BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

1912 — ANNO XLIII

1912 — Anno XLIII



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA

VOLUME QUARANTATREESIMO

(3° della V Serie)

N. 1 a 4





ROMA

COOPERATIVA TIPOGRAFICA MANUZIO

Via di Porta Salaria 23-B

1913

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL BOLLETTINO DEL 1912

(Volume quarantatreesimo, o terzo della 5ª serie)

NOTE ORIGINALI.

Relazioni preliminari sulla campagna geologica del 1912:

ILLUSTRAZIONI.

PARTE UFFICIALE.

INDICE DEI FASCICOLI.

Vol. XLIII (3° della Serie V^a) Anno 1912 - Fasc. 1°.



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

SOMMARIO DEL FASCICOLO



ROMA

STAB. TIP. DELLA SOCIETÀ EDITR. LAZIALE (S. R.).

1912

ELENCO

DEI COMPONENTI IL COMITATO E L'UFFICIO GEOLOGICO

(31 marzo 1912)

R. Comitato geologico.

CAPELLINI GIOVANNI, Senatore del Regno, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente.*
BASSANI FRANCESCO, prof. di geologia, R. Università di Napoli.
CERMENATI MARIO, Deputato al Parlamento, prof. di storia delle scienze naturali, R. Università di Roma.
COCCHI IGINO, prof. di geologia, Firenze.
DE LORENZO GIUSEPPE, prof. di geografia fisica, R. Università di Napoli.
ISSEL ARTURO, prof. di geologia, R. Università di Genova.
PANTANELLI DANTE, prof. di geologia, R. Università di Modena.
PARONA CARLO FABRIZIO, prof. di geologia, R. Università di Torino.
STRÜVER GIOVANNI, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
TARAMELLI TORQUATO, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.
IL PRESIDENTE della Società geologica italiana.
MAZZUOLI LUCIO, Ispettore superiore, Capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
BALDACCI LUIGI, Ispettore superiore del R. Corpo delle Miniere, Roma.
LOTTI BERNARDINO, Ing. capo del R. Corpo delle Miniere, Direttore del R. Ufficio geologico.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. MAZZUOLI LUCIO, predetto.
Ing. BALDACCI LUIGI, predetto.

R. Ufficio geologico:

Ing.ri capi	LOTTI BERNARDINO, direttore dell'Ufficio. ZACCAGNA DOMENICO. AICHINO GIOVANNI, vice-direttore. NOVARESE VITTORIO. SABATINI VENTURINO. FRANCHI SECONDO.	Aiutanti principali	CASSETTI MICHELE. TISSI ENRICO. MODERNI POMPEO. LUSWERGH CESARE (*a*).
		Archivisti disegnatori	COZZOLINO FILIPPO. AURELI AMEDEO.
		Ufficiali d'ordine	GIAMMARCHI GETULIO. NOCITO PIETRO.
Ingegneri	CREMA CAMILLO. PILOTTI CAMILLO. FIORENTIN LUIGI. PULLÈ GUIDO.	Uscieri	SPARVOLI VINCENZO (preparatore presso il laboratorio chimico-petrografico). SALVATELLI FILIPPO.

(*a*) Distaccato presso l'ufficio tecnico per la costruzione della nuova sede del Ministero di Agricoltura.

La sede del R. UFFICIO GEOLOGICO è in ROMA, *via Santa Susanna, n.* **13**.

Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia

Serie V, Vol. III. Anno 1912. Fascicolo 1°

NOTE ORIGINALI

I.

C. F. PARONA

FOSSILI NEOCRETACEI DELLA CONCA ANTICOLANA

(2 tavole e 11 figure nel testo).

Oggetto di questa nota è lo studio di una piccola fauna a rudiste raccolta dall'ing. C. Crema nei calcari della Conca anticolana (provincia di Roma), nell'eseguire il rilevamento particolareggiato di detta regione.

Questa fauna si dimostra in prevalenza di età turoniana, e, data la presenza e relativa abbondanza degli esemplari della *Sauvagesia Sharpei*, si può attribuire al Turoniano inferiore (Ligeriano), piuttosto che al superiore (Angumiano).

Tuttavia non si può escludere l'esistenza del Senoniano, per il fatto della presenza fra i fossili raccolti dall'ing. Crema di altre forme ritenute spettanti a quest'altro piano più recente del Cretaceo superiore. Ma, d'altra parte, l'uniformità litologica della serie dei calcari, la scarsità dei fossili, ed in particolare di fossili determinabili, rendono, se non impossibile, estremamente difficile il riconoscere e segnare i limiti fra i due piani Turoniano e Senoniano.

Riguardo alle rudiste turoniane credo opportuno di notare, che i due *Eoradiolites* di Anticoli si trovano anche nel lembo cretaceo di Poggio Pannona, presso Apricena ad ovest del Gargano, già riconosciuto dal Ricciardelli [1]. E, poichè mi si presenta l'occasione di accennare al Turoniano di Poggio Pannona, noterò ancora che di questo gia-

[1] M. Ricciardelli: *Sulla costituzione geologica dei dintorni di San Severo.* «Boll. d. Soc. g. I.», XVII, 1898, pag. 168.

cimento io ebbi in gentile comunicazione dal Museo di Firenze un esemplare di eccezionale grandezza di *Durania*, specificamente non determinabile, ma senza dubbio appartenente al gruppo della *Dur. cornu-pastoris*. Nella nota del RICCIARDELLI si accenna inoltre ad un vero *Hippurites*, il quale genere non è però rappresentato fra i fossili avuti in esame. Ritengo ad ogni modo fuori di questione l'età turoniana dal lembo di Poggio Pannona.

Dato il piccolo numero delle rudiste, che costituiscono la fauna anticolana, non è il caso di estendersi in confronti con faune sincrone di altre regioni e di trarne delle deduzioni. A conferma di quanto ho esposto in altro lavoro [1], posso tuttavia rilevare i rapporti di affinità colle faune della parte meridionale della regione mediterranea, Portogallo, Nord-Africa, in accordo col carattere dell'insieme della fauna turoniana-senoniana appenninica.

Il Senoniano nella Conca anticolana è comprovato dalla presenza del *Radiolites angeiodes* e della *Stromatopora Virgilioi* Os., in quanto che il tipo di questo idrozoo appartiene appunto al Senoniano di Cimini (Acquaviva) nel barese. Di più, a prova della coesistenza del Turoniano col Senoniano, sta anche la circostanza, che, mentre il calcare con rudiste turoniane manca od è povero di miliolidi, altri calcari litologicamente identici abbondano invece di miliolidi trematoforate, come si osserva altrove nei calcari senoniani, e come già rilevai in altre occasioni.

Anzi, a questo proposito, posso notare che a sud di Cisterna di Torrita ed a Colle Vigli, il calcare contiene una fauna a miliolidi, con forme ben sviluppate di *Idalina*, *Periloculina*, *Lacazina*, *Cuneolina*, ecc., affatto simile a quella specialmente diffusa nel Senoniano della Provenza, della Spagna e da me riconosciuta in diversi giacimenti italiani. Posso ancora osservare che a Colle Vigli le lacazine (*Lacazina compressa* (d'Orb.) Mun. Ch.) si presentano con dimensioni eccezionali, di poco più piccole di quelle, assai grandi, del Senoniano superiore di Plan d'Aups, nella Catena della Ste. Baume in Provenza,

---

[1] C. F. PARONA: *Nuovi studii sulle Rudiste dell'Appennino* (Radiolitidi). « Mem. R. Accad. d. Sc. di Torino », T. LXII, 1911.

come mi fu possibile di verificare in confronto con esemplari raccolti dall'ing. Crema appunto in questa località.

Ed è in questo calcare a miliolidi trematoforate, d'età più probabilmente senoniana che turoniana, che si trova un'altro interessante fossile, e cioè una nuova forma di *Chondrodonta* affatto priva di coste e però affine alla più antica forma americana, *Ch. glabra* Stant., e ben distinta dalla *Ch. Joannae* Choff. e dalle altre forme costate.

Rappresentano dunque il Senoniano i calcari con *Stromatopora Virgilioi*, *Chondrodonta sellaeformis*, *Radiolites angeiodes*, *Rad. spinulatus*, ed il Turoniano i calcari con *Eoradiolites colubrinus*, *Eorad*, cfr. *liratus*, *Bournonia*, sp., *Sauvagesia Sharpei*, *Durania runaensis*, *Dur. Arnaudi*.

Stromatopora Virgilioi Osimo.

(Tav. I. fig. 1-6).

1910. — G. Osimo: *Alcune nuove Stromatopore giuresi e cretacee della Sardegna e dell'Appennino*, «Mem. r. Acc. d. Sc.», Torino, tomo LXI, pag. 289 (13), tav. II, fig. 2, 2^a, 2^b. 2^c.

La signorina Osimo ha già fatto notare le rilevanti dimensioni, di 14 cm. di diametro maggiore, dell'esemplare di Cimino Acquaviva, nel barese, da lei descritto; ma l'esemplare di Anticoli (ad est della R. Oppietta), raccolto dall'ing. Crema, è ancora più voluminoso, presentandosi come un corpo massiccio subsferico, schiacciato, irregolare col diametro massimo di 21 cm. circa (fig. 1). E' dunque una delle più grandi stromatoporidi, e certamente il più grande idrozoo finora raccolto nell'Appennino.

Il suo stato di conservazione permette di completare la descrizione data dalla signorina Osimo, in quanto riguarda i caratteri della superficie esterna, che non è conservata nell'esemplare raccolto dal Virgilio a Cimino. La superficie, ben conservata, è ondulata, sinuosa, finissimamente punteggiata, con cavità più o meno profonde, irregolarmente distribuite, arrotondate, semplici, qualche volta binate od a gruppi, interpretabili forse, secondo l'idea espressa dalla

OSIMO, come gonoteche (fig. 2). Un sufficiente ingrandimento mette in evidenza gli sbocchi all'esterno dei fitti canali radiali, che nell'insieme danno alla superficie l'aspetto punteggiato (fig. 3). Come già fu osservato per l'esemplare di Cimino, non vi sono vere astrorize regolari, ma le sezioni tangenziali dell'esemplare anticolano e meglio ancora i caratteri della superficie (fig. 3 e 4) mostrano nell'intreccio dei canali meandriformi, notato dalla OSIMO, una tendenza ad accentrarsi appunto a guisa di astroriza. Del resto nei caratteri delle sezioni tangenziali (fig. 5), e radiali (fig. 6), gli esemplari di Cimino e di Anticoli si corrispondono in modo perfetto.

Sopra un fianco, quest' ultimo esemplare (fig. 1), si presenta spezzato e lavorato dall'erosione, che ne ha posto in risalto la struttura interna e la sovrapposizione delle zone, le quali hanno un andamento meno eccentrico, di quello che si osserva nell' esemplare di Cimino, il che evidentemente consegue al fatto, che esso è una massa assai allungata, mentre quest'altro esemplare ora descritto è subrotondo.

Chondrodonta sellaeformis n. f.

Il genere *Chondrodonta* fu istituito nel 1902 da STANTON[1] in base alla presenza nella regione dell'apice di due apofisi legamentari a cucchiaio (chondrofori), una per ciascuna valva, riconosciute in due forme, nella *Chondr. Munsoni* (Kill) (genotipo) e nella *Chondr. glabra* Stanton, d'età precenomaniana (Sistema di Glen Rose), e quest'ultima più antica dell'altra. Nello stesso anno *H.* DOUVILLÉ[2], prendendo occasione dal lavoro dello STANTON, illustrava e precisava

---

[1] TIMOTHY W. STANTON: Chondrodonta, *a new Genus of Ostreiform mollusks from the Cretaceous, with descriptions of the Genotype and a new species.* « Proceedings of the U. S. Nat. Museum », vol. XXIV, 1902, pag. 301, tav. XXV e XXVI.

[2] H. DOUVILLÉ : *Sur le genre* Chondrodonta *Stanton,* « B. S. G. d. Fr. » (4), T. XII, 1902, pag. 314. — P. CHOFFAT: *Rec. d'étud. paléont. sur la Faune Crétaciq. du Portogal,* vol. I. (1902), pag. 157.

con maggiore dettaglio i caratteri dell'apparato apofisario del gen. *Chondrodonta* studiandolo su esemplari della *Chondr. Joannae* Choffat (Turoniano) e della *Chondr. Desori* [Coq.] (Cenomaniano), e concludeva coll'esprimere l'opinione, che il genere appartenesse al gruppo dei mitilidi, piuttosto che a quello dei pectinidi, come aveva giudicato STANTON.



fig. 1. fig. 2.

L'esistenza e diffusione in Italia della *Chondr. Joannae* in orizzonte turoniani sono ormai note; e, col rilevamento geologico dettagliato dei monti dell'Abruzzo, l'ing. CREMA riconobbe altri giacimenti di questo fossile, allo stesso livello sopra gli strati cenoma-

niani ad *Himeraelites*, oltre quello dei Monti d'Ocre, già fatto conoscere, e la coesistenza nel Turoniano dello stesso Appennino abruzzese e della Conca anticolana di un altra forma di *Chondrodonta*, ben distinta dalla *Ch. Joannae*, perchè affatto priva di coste e, per questo riguardo, assai affine alla *Ch. glabra* Stanton, dalla quale tuttavia si distingue, come risulta della descrizione che segue.

Gli esemplari sono numerosissimi, ma tenacemente compresi nel calcare compatto, ed in generale sono visibili in sezione sulle superfici di erosione e di rottura della roccia e tuttavia ben caratterizzati dalla mancanaza sulle due valve delle pieghe, corrispondenti alle coste, distinte invece sulle sezioni della *Ch. Joannae.* Una sola valva, superiore, si presenta in condizioni da poter essere descritta.

Valva subtriangolare, allungata nella regione posteriore dove è pianeggiante e stretta, e coll'apice a forma di becco prominente, allargata nella anteriore e marcatamente selliforme nel senso trasversale con ampio lobo concavo ripiegato in basso su ciascun lato (fig. 1, 2); sûperficie affatto liscia anche nella zona marginale, con linee di accrescimento poco distinte. Della valva inferiore si può dire che è conforme alla superiore. Dei caratteri interni soltanto mi fu possibile di verificare che la cerniera è quella propria del genere, essendo riuscito con qualche taglio a mettere allo scoperto la sezione delle apofisi legamentari a cucchiaio, come risulta dall'unita figura (fig. 3).


fig. 3.

Questa descrizione, per quanto incompleta, dimostra, che la n. f. è ben diversa dalla *Chondrodonta Joannae* Choffat, ed alle differenze, che dipendono dalla completa assenza di coste e dalla conformazione a sella delle valve, si può forse aggiungere quella di un maggior spessore del guscio delle valve. Notevole tuttavia è la somiglianza che la valva descritta presenta con certi esemplari di *Ch. Joannae* illustrati da Choffat [1], per la spiccata forma a becco del-

[1] Choffat: op. cit., tav. III, fig. 14, 16, 17.

l'apice. La mancanza di costolature e la conformazione stessa della valva la distinguono dalla *Chondrod. Bösei* Wredenb. [1].

Gli stessi caratteri che permettono di distinguerla facilmente dalle forme costate l'avvicinano invece in modo evidente alla *Chondr. glabra* Stanton, della quale si direbbe un derivato evo utivo; e aggiungerei che la *Ch. sellaeformis* sta alla *Ch. glabra*, come la *Ch. Joannae* sta alla *Ch. Munsoni* (Hill). Il contorno subtriangolare e la conformazione a sella distinguono la nostra *Chondrodonta* dalla più antica forma americana; ma forse non è da escludere che questi siano caratteri individuali più che delle specie. E però soltanto quando meglio si conosceranno i caratteri dell'una e dell'altra, in base all'esame di numerosi e ben conservati esemplari, si potranno precisare le caratteristiche differenze specifiche di queste due forme, di sedi così lontane e di età notevolmente diversa, albiana o aptiana l'americana e turoniana la nostra.

Gli esemplari provengono da Colle Vigli, dai pressi, a Sud, di Trivigliano, e da Valle Mara presso il Pozzo di facciata fredda.

Eoradiolites colubrinus n. f.

Nei calcari a Rudiste del Cretaceo superiore appennino sono piuttosto frequenti certe forme cilindroidi, tortuose, costate, assai allungate ed esilissime. Queste forme dagli autori furono riferite al *Radiolites lumbricalis* d'Orb., che è un tipico Biradiolites, fino a questi ultimi tempi imperfettamente conosciuto. Infatti dice, Toucas [2], che « cette petite espèce a été décrite et figurée d'una manière tout à fait incomplete par d'Orbigny ». Ciò spiega l'errore commesso

---

[1] E. W Vredenburg : *Note on A Hippurite – bearing Limestone in Seistan and on the Geology of the adjoining Region.* « Rec. Geol. Surv. of India », 1909, vol. XXXVIII, tav. 16, fig. 2. — Id., Chondrodonta Bösei : *a new species of fossil Lamellibranchs from the Hippurite–bearing beds of Seistan.* « Journ. and Proceedings, Asiatic Society of Bengal », vol. VI, 1910.

[2] A. Toucas : *Etud. sur le classificat. et l'évolut. des Radiolitidés.* « Mém. S. G. d. Fr., Paléont. », Tome XVII, 1909 ; pag. 99, tav. XIX.

dagli autori coll'attribuire alla specie orbigniana delle forme, che da essa differiscono per caratteri generici ed anche per la grande státura ch'esse raggiungono [1].

Il *Biradiolites lumbricalis*, quale risulta dalla illustrazione fattane recentemente anche da H. Douvillé [2], se non manca al Turoniano dell'Appennino, vi dev'essere assai raro. Certo è che io non lo riconobbi nelle collezioni finora avute in esame; studiando le quali, ho verificato che le forme cilindroidi, sottili, allungatissime suaccennate, non sono biradioliti, e vanno invece ripartite fra i generi *Eoradiolites*, *Distefanella* e *Durania*. Il genere *Distefanella* è già noto nelle sue diverse forme, ed in altra occasione ho fatto conoscere una forma assai allungata di *Durania:* ora descriverò una nuova forma di *Eoradiolites*, pure caratterizzato dalle singolari esilità e lunghezza.

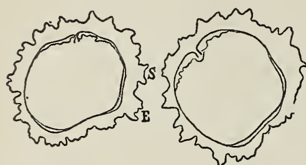


Fig. 4.

Valva inferiore cilindroide, tortuosa, esile, allungatissima, costata. Le coste, una ventina all'incirca, decorrono longitudinalmente seguendo le sinuosità della valva; sono ineguali, più o meno sporgenti, acute, qua e là accompagnate da fini cordoncini. Nessun esemplare è completo e quindi non è possibile di rilevare le dimensioni esatte; ma, a dare un'idea della sottigliezza e sviluppo in lunghezza della valva, bastano queste misure: esemplare di medio sviluppo, incompleto, spezzato ai due capi:

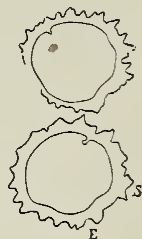


Fig. 5.

lunghezza circa	mm.	120
larghezza all'estremità superiore circa . . .	»	20

E' un radiolite, e più precisamente un' eoradiolite considerando la situazione delle regioni sifonali secondo l'interpretazione del Dou-

---

[1] C. F. Parona: Mem. cit., 1911, pag. 4 (276) e 12 (284).

[2] H. Douvillé: *Etud sur les Rudistes. Rudiste de Sicile, d'Algérie, d'Egypte, du Liban et de la Perse.* «Mém. S. G. de Fr., Paléont.». Tome XVIII, 1910, pag. 73, tav. I, fig. 5.

VILLÉ. Le sezioni trasversali (fig. 4, 5) mettono in evidenza il poco spessore del guscio compatto e l'esistenza della cresta legamentare, assai poco sviluppata, relativamente all'ampiezza del vano interno, senz'altra traccia evidente dell'apparato cardinale. Il margine interno della sezione subcircolare del guscio presenta sul lato posteriore due leggiere sinuosità, che guidano a riconoscere la posizione delle aperture sifonale *E*, *S*; ad esse infatti corrispondono all'esterno due prominenze selliformi, più o meno evidenti, talora ben delimitate, bifide, subeguali e separate da un'interfascia incavata, o lobo. Una terza sinuosità interna è sempre più o meno distinta all'avanti della sella anteriore, in coincidenza colla prima costa, o meglio col primo fascio di pieghe; di guisa che si avrebbe quell'insieme di caratteri sui quali il DOUVILLÉ istituì il suo n. g. *Eoradiolites* [1].

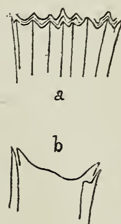


Fig. 6.

La valva superiore è imperfettamente conosciuta, ma dalle traccie che se ne hanno, si può argomentare ch'essa sia opercoliforme. Infatti un'esemplare parzialmente scoperto dalla roccia presenta in sezione longitudinale il contatto delle due valve (fig. 6), e pare se ne possa dedurre, che la valva superiore sia concava e si innesti infossata entro il margine dell'apertura della valva inferiore.

Questa nuova forma di *Eoradiolites* si trova anche nel calcare bianco ceroide, compatto di Apricena sul fianco occidentale del Gargano (fig. 5) (raccolta RICCIARDELLI, Museo di Firenze).

Gli esemplari provengono dalle alture ad Est di M. Arciano.

Eoradiolites cfr. liratus (Conr.).

Si distingue dalla forma ora descritta essenzialmente perchè la sua valva inferiore è assai più breve, più robusta, meno tortuosa, ed inoltre per il maggior spessore del guscio e per la costolatura sui fianchi interrotta, ad intervalli irregolari, da lamine più espanse e più prominenti all'esterno.

---

[1] H. DOUVILLÉ, Op. cit., 1910, pag. 22.

Il carattere dell'ornamentazione, più che dal fianco degli esemplari liberi più o meno erosi, si rileva dalle sezioni di quelli compresi nel calcare; risulta infatti costituito, sulla sezione trasversa (fig. 7, 8), da creste irregolari in larghezza ed altezza, separate da insenatura più o meno profonda. Le sezioni fanno notare un'altra differenza in confronto dell'*Eor. colubrinus*, ed è che la cavità si presenta subovale, col diametro minore nel senso antero-posteriore. Sono evidenti le sinuosità sul margine interno del guscio, che segnano la localizzazione delle aperture sifonali E, S, analogamente a quanto si è descritto per la forma precedente.



Fig. 7.

Mentre l'*Eor. colubrinus* non si presta a confronti con altre forme congeneri, questa ora descritta si può dire strettamente affine, se non identica, all'*Eorad. liratus* (Conr.) [1] del Turoniano della Siria; se ne distingue alquanto, come mi risulta al confronto diretto coi ben conservati esemplari di *E. liratus* del Museo di Torino, per l'aspetto cilindroide e per il maggior sviluppo della conchiglia. Anche il Douvillé, che ebbe occasione di vedere un esemplare della forma di Anticoli, riconobbe la corrispondenza coll'*Eorad. liratus:* tuttavia, in attesa che altri esemplari, meglio conservati e liberi dalla roccia permettino un confronto definitivo, lascio per ora incerto il riferimento.

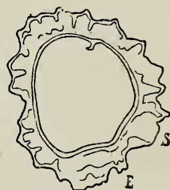


Fig. 8.

Accennerò infine al fatto notevole della associazione di questa forma coll'*Eorad. colubrinus* anche nel calcare bianco-cereo compatto del giacimento suaccennato di Apricena.

---

[1] C. F. Parona: *Radiolites liratus* (Conr.) e *Apricardia Nötlingi Blanck. nel Cretaceo superiore della Siria.* « Atti r. Acc. Sc. Torino », 1909, vol. XLIV, tav. fig. 1-6 — H. Douvillé, op. cit., 1910, pag. 70, tav. I, fig. 2-4, tavola IV, fig. 6, tav. V, fig. 3 (*Eoradiolites lyratus* Conrad).

Conservo il nome specifico come fu scritto da Conrad, perchè parmi arbitraria la correzione di *liratus* in *lyratus*, ritenendo che l'A. nel dare il nome siasi riferito, non a *lyra*, bensì a *lira* sinonimo di *sulcus*, d'onde esattamente *liratus*.

L'*Eorad.* cfr. *liratus* si raccoglie al M. del Lago, presso la C. Lucatelli ed al convento dei Cappuccini.

Radiolites angeiodes (Picot de Lap.).

1781. — *Ostracites angeiodes*, Picot de Lapeirouse, *Déscription de plusieurs nouvelles espèces d'Orthoceratites et d'Ostracites*, pag. 40, tav. XII e XIII.

1841. — *Sphaerulites ventricosa*, O. Rolland du Roquan, *Déscript. des coquilles fossiles de la famille des Rudistes, qui se trouvent dans le terrain crétacé des Corbières*, pag. 61, tav. VIII.

1847. — *Radiolites angeiodes*, A. d'Orbigny, *Paléont. franç. Terr. crét.*, tom. IV, pag. 206, tav. 549.

1908. — *Radiolites angeiodes*, A. Toucas, *Etud. sur la Classific. et l'Evolut. des Radiolitidés*, Mém. S. G. de Fr., *Paléont.*, tom. XVI, pag. 77, tav. VI, fig. 10–15.

Questo radiolite fu già citato da qualche autore fra i fossili del Cretaceo dell'Appennino, ed io stesso notai esemplari imperfettamente conservati del Barese ad esso affini, ma senza poterne verificare l' identità specifica; e però non ho compreso questa specie nell'elenco recentemente pubblicato dei Radiolitidi dell' Appennino.



Fig. 9.

Ma ora posso dire che il *Rad. angeiodes* fa parte realmente della nostra fauna senoniana, perchè ho potuto convincermene disponendo di un piccolo esemplare completo ben caratterizzato (fig. 9), simile alla figura 2 della tav. XIII del Picot de Lapeirouse (*Ostracites*

angéiode, dont la hauteur égale le diamètre, à valve inférieure courbée), ed in particolar modo somigliante all'esemplare rappresentato dal ROLLAND DU ROQUAN colla fig. 4 della tav. VIII per il grande sviluppo e per la forma a cappuccio coll'apice eccentrico della valva superiore. Le due valve si dispongono di fatto come due coni opposti ricoprentisi esattamente per le basi ; quella inferiore più alta della superiore, l'una e l'altra con numerose coste longitudinali, dirette e subeguali nella valva inferiore, più o meno marcate ai margini e sfumanti assai prima dell'apice nella superiore. Le due fascie E, S, corrispondenti ai seni sono imprecisate, probabilmente perchè l'individuo è giovane ; la cresta legamentare è manifesta sulla superficie di rottura della valva inferiore.

Fu raccolta sulle falde N O del monte Pila Rocca verso Piglio.

TOUCAS assegna il *Rad. angeiodes* alla base del Campaniano, al limite col Santoniano, vale a dire agli strati già antichi del Senoniano superiore.

Radiolites spinulatus n. f.

Valva inferiore cilindro-conica, arcuata, più alta che larga (altezza mm. 100 circa, larghezza massima mm. 54); irregolarmente arrotondata sui fianchi, e con appiattimento nella regione sifonale ; con strozzature profonde e trasversali a intervalli irregolari, numerose coste longitudinali sottili, diritte, quasi laminari, più o meno prominenti, più sviluppate e spaziate sul lato anteriore, più fitte e più piccole sul posteriore, intersecate da fine pieghe di accrescimento ; esse portano con irregolarità di successione numerose e alte spine, che danno loro un insolito aspetto seghettato. La fascia sifonale *E* è molto larga, evidentissima, depressa nel mezzo, sinuosa, senza coste, soltanto segnata trasversalmente dalle pieghe di accrescimento ; la posteriore S è assai più stretta e meno evidente ; sono separate dall'interfascia costituita da due coste. Cresta legamentare a lamina robusta, prominente. Valva superiore leggermente convessa con apice subcentrale, decorticata e con scarse traccie dell'ornamentazione ; essa lascia allo scoperto il margine boccale della valva inferiore che si presenta striato.

Appartengono a questa forma quattro esemplari ; uno completo, quello descritto, (fig. 10), e tre frammenti di valve inferiori. Essa appartiene evidentemente al gruppo del *Rad. angeiodes,* avvicinandosi in modo particolare ai *Rad. galloprovincialis* Math. e *Rad. praegalloprovincialis* Touc. per l'andamento subrettilineo delle coste, ma differendone per il fatto delle numerose spine, di cui esse sono provviste e per avere meno larga e meno ben individuata la fascia posteriore. L'aspetto spinoso, che con minor sviluppo è manifesto anche nella forma dal TOUCAS attribuita al *Rad. Guiscardii* (Pir.)[1], si presenta assai evidente in quella dal PIRONA riferita con dubbio alla *Sphaerulites Ponsiana* d'Orb.[2], e che verisimilmente appartiene invece allo stesso gruppo del *Rad. angéiodes*: anzi può darsi che la forma appenninica e quella friulana siano specificamente identiche, ma non posso affermarlo specialmente perchè dalle figure risulterebbe che nella forma friulana la fascia sia più larga e distinta.



Fig. 10.

Gli esemplari, raccolti presso la Madonna del Monte nel territorio di Piglio, furono cortesemente donati all' Ufficio Geologico dal signor SABATINO SANTARELLI, al quale si rinnovano i ringraziamenti.

Bournonia sp. n. f.

Provvisoriamente attribuisco a questo genere un esemplare incompleto di valva inferiore incrostato da calcare ed eroso, per modo che non è possibile formarsi un'idea chiara dei suoi caratteri d'or-

---

[1] A. TOUCAS : Op. cit., 1908, pag. 76, tav. XV, fig. 6-9.

[2] G. A. PIRONA ; *Le Ippuritidi del Colle di Medea nel Friuli.* Mem. d. R. Ist. Veneto, Vol. XIV, 1869, pag. 20, tav. II. fig. 8–9.

namentazione: soltanto il lato anteriore, caratteristico per il suo appiattimento, è parzialmente libero e presenta qualche piega ottusa longitudinale e numerosi fini cordoncini, che decorrono nello stesso senso.

L'appiattimento del lato anteriore, considerato come superficie normale di fissazione nell'età giovanile ed i caratteri della sezione lascian ritenere, che si tratti di una forma del genere *Bournonia*, secondo i concetti diagnostici esposti da Douvillé. Infatti la sezione trasversale (fig. 11), subovale, troncata sul lato sifonale, manca assolutamente di cresta legamentare, mostra un guscio di notevole spessore, compatto, con striatura radiale poco evidente, ed all'esterno della regione sifonale una costa prominente, che separa una poco profonda insenatura anteriore, corrispondente all'apertura sifonale *E*, da una prominenza posteriore corrispondente all'apertura sifonale *S*.

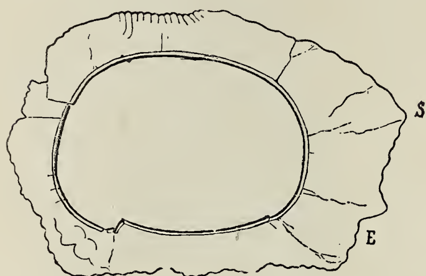


Fig. 11.

Per tali caratteri questa forma si avvicina alla *Bournonia Fourtaui* Douv.[1] del Turoniano di Egitto, differendone per la poca profondità delle due insenature della regione sifonale e per la fine costelline arrotondate dei fianchi, che risultano chiaramente sul margine della sezione trasversa.

Fu raccolta nel versante N E di M. Radicoso.

Sauvagesia Sharpei (Bayle).

1886–1902. — *Sauvagesia Sharpei*. Choffat, *Recueil. d'étud. paléont. sur la faune crét. du Portugal* (Trav. géol. du Portugal), vol. I, pag. 29; tav. II, III, IV, fig. 1; tav. VIII, fig. 14.

---

[1] H. Douvillé, op. cit., 1910, pag. 24, 25 e 49, tav. III, fig. 8.

1909 — *Sauvagesia Sharpei*, Toucas, *Etud. sur la classific. et l'évol. des Radiolitidés*, «Mem. S. G. d. Fr., Paléontologie», Tom. XVII, pag. 88, tav. XVII, fig. 5–7.

A questa specie, già da me riconosciuta nell' Appennino nei calcari Turoniani dei monti di Caserta, dei monti d'Ocre (Aquila) e di S. Benedetto presso Subiaco, riferisco numerosi esemplari (valve inferiori) di Anticoli, assai mal ridotti da rotture e dall'erosione, ma tuttavia, quattro specialmente, riconoscibili nei caratteri dell'apparato cardinale, della struttura del guscio e dell'ornamentazione esterna.

Questi esemplari provengono dalle falde NO di M. Pila Rocca, verso il Piglio, e da M. Civitella (base del versante S) e dalle falde occidentali di C. Stefano.

Durania runaensis (Choffat).

(Tav. II fig. 1-5).

1901 — *Biradiolites Arnaudi* var. *runaensis* et var. *expansa*, Choffat, *Recueil d'étud. paléont. sur la faune crét. du Portugal* (Travaux géol. du Portugal), vol. I, pag. 142 e 144, tav. VIII, fig. 1–8, 9–12.

1909 — *Sauvagesia Arnaudi*, var., A. Toucas, *Et. s. la classif. et l'évol. des Rad.*, Mém. S. G. de France, Paléont., tom. XVII, pag. 93, tav. XVIII, fig. 6, 7.

Choffat considera questo radiolitide del Turoniano di Runa come mutazione o forma atrofizzata del suo *Biradiolites* (Durania) *Arnaudi*, dal quale differisce per le coste più distanziate, alternate ed ottuse, per l'interfascia ridotta ad una sola costa, e per la debolezza o scomparsa completa dell'ornamentazione delle fascie. Questi caratteri sono appunto manifesti negli esemplari incompleti di valve inferiori della collezione in esame, uno dei quali trova un perfetto riscontro nella figura 1 (forma tipo) di Choffat, anche nell'aspetto della sezione trasversale.

Un'altro esemplare, raccolto alle falde NO di M. Pila Rocca verso il Piglio, merita particolare menzione per la bella conservazione e

per certe sue particolarità. (Tav. II, fig. 1–5). E' una valva inferiore di notevole grandezza, mm. 100 di altezza, mm. 65–70 di diametro all' apertura, e somiglia assai alla forma che CHOFFAT sin dal 1891 (*Crétacique de Torres-Vedras*, p. 214) distinse come *Biradiolites Runaensis* « variété évasée ». I due seni sono assai larghi e di poco più ampio l'anteriore *E*, concavi e con lievi traccie di fine costolature; la costa che li separa è assai prominente; il fianco porta quattro coste, successive alla fascia *S*, che sono ben sviluppate e distinte, e nel resto è percorso da pieghe irregolari longitudinali, irregolarmente troncate dalle lamine trasversali, ineguali e più o meno sporgenti. Il margine dell'apertura è ampio, concavo e crestato all'esterno, salvo in corrispondenza dei seni, dove si restringe assai, presentando una forte angolosità in coincidenza della interfascia.

Già DOUVILLÉ[1] accennando all' affinità della *D. runaensis* con la *D. gaensis* Dacqué, ha notato che tuttavia le due forme si distinguono, poichè il guscio alla fascia *E* nella *D. runaensis* non è così estremamente sottile come nella *D. gaensis*, della quale costituisce invero una caratteristica.

Durania Arnaudi (Choffat).

1901 — *Biradiolites Arnaudi*, CHOFFAT, *Rec. d'ét. paléont. sur la Faune crét. du Portugal*, pag. 138, tav. VI e VII.

1905 — *Biradiolites Arnaudi*, C. F. PARONA, *App. p. lo stud. del Cret. sup. nell' App.*, « Boll. S. G. Ital. », vol. XXIV, pag. 655.

1909 — *Sauvagesia Arnaudi*, A TOUCAS, *Et. s. la class. et l'évol. des Rad.* « Mém. S. G. de France, Paléont. », tome XVII, pag. 93 (part.) fig. 60, tav. XVIII, fig. 1–5.

1910 — *Durania Arnaudi*, H. DOUVILLÉ, *Rud. de Sicile, d'Algérie, d' Egypte*, ecc., Ibid. tome XVIII, pag. 50, tav. III, fig. 1.

Sono cinque gli esemplari di valva inferiore che ritengo riferibili a questa forma strettamente affine alla *Dur. cornupastoris* (Des. M.), ma tuttavia facilmente distinguibile, e che ne confermano la presenza

---

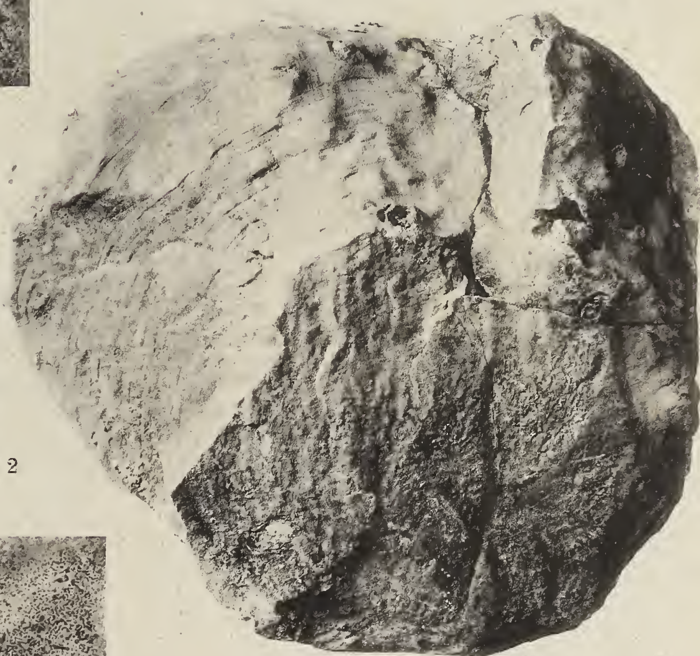
[1] H. DOUVILLÉ, op. cit., 1910, pag. 50.



4



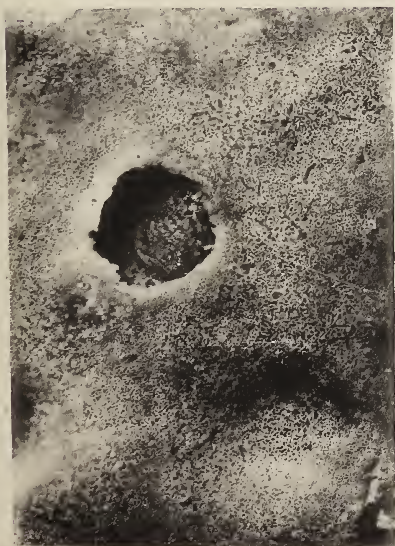
6



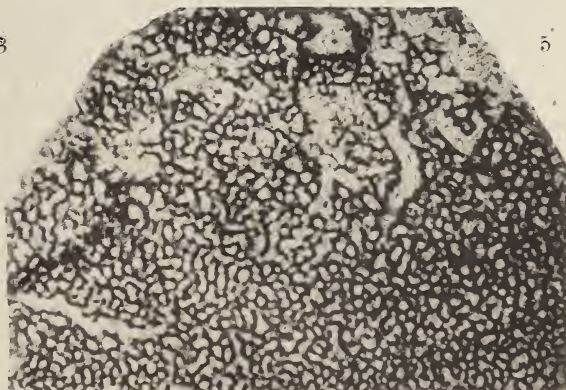
1



2



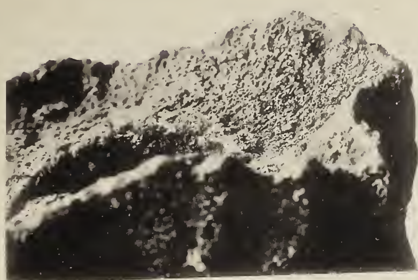
3



5

E. Forma fot. Off. Fototecnica Ing Molfese - Torino




4 S



2



1


3


E 5 S

Off. Fototecnica Ing. Molfese - Torino


BRITISH MUSEUM
G
D
NATURAL HISTORY

nel Turoniano dell'Appennino, già da me notata nel 1905. Tutti, ed in particolare due meno incompleti e meno deformati da pressioni, per il grande sviluppo delle coste minori, ed anche per le dimensioni somigliano assai alla fig. 1 e, senza presentare la torsione a spirale, alla fig. 9 della tav. VI di Choffat.

Queste valve furono raccolte alle falde del M. Pila Rocca verso il Piglio.

DESCRIZIONE DELLE TAVOLE.

I.

Stromatopora Virgilioi Osimo.

Fig. 1. — Esemplare impicciolito (diametro massimo, in grandezza naturale, cm. 21).
» 2. — Aspetto della superficie in grandezza naturale.
» 3. 4. — Aspetto della superficie in grandezza doppia.
» 5. — Sezione tangenziale (x 10).
» 6. — Sezione radiale (x 10).

II.

Fig. 1-3. Durania runaensis (Choffat).

II.

RELAZIONI PRELIMINARI SULLA CAMPAGNA GEOLOGICA
DELL'ANNO 1911[1]

1.

Ing. B. LOTTI

UMBRIA.

Foglio 131 (*Tav. Bevagna*).

A scopo di contributo per la risoluzione del problema stratigrafico relativo alla età della formazione arenaceo-marnosa dell'Umbria furon fatte dallo scrivente nella decorsa campagna nei dintorni di Bettona e di Deruta alcune escursioni di cui si espongono qui i principali risultati.

L'arenaria dei dintorni di Bettona e di Deruta è del solito tipo eocenico e racchiude qualche strato di calcare marnoso, tipo *alberese*, che presso la Molinella è stato scavato per cemento. Nell'alto del Rio Grande queste arenarie dominano quasi esclusivamente e sono in grossi banchi regolari, molto inclinati ed intercalati da sottili strati di scisti argilloso-arenacei e di marne simili a quelle a pteropodi di altre parti dell'Umbria, le quali poi predominano in basso fino a divenire esclusive. In alto invece le arenarie passano a conglomerati nei quali si osservano ciottoli di calcare nummulitico insieme ad altri di rocce cristalline probabilmente arcaiche. Il calcare nummulitico di questi ciottoli sembra quello della *scaglia*, e ciottoli di questa si osservano infatti nel conglomerato stesso.

La presenza di ciottoli di calcare nummulitico in questo conglomerato strettamente collegato all'arenaria sembrò a taluni un argomento decisivo per escludere l'età eocenica di questa e delle marne

---

[1] Preparata per la riunione di giugno 1912 del R. Comitato geologico.

associate, ma contro tale affermazione giova osservare che un conglomerato analogo, formato esso pure di ciottoli cristallini e nummulitici, si ritrova a Mosciano presso Firenze, associato indissolubilmente all'arenaria di quei dintorni, ben determinata come eocenica dalla sua posizione sotto ai calcari nummulitici del Bartoniano. (A. Martelli: *Ciottoli di rocce cristalline nell'Eocene di Mosciano presso Firenze.* «Ann. Ist. di studi sup. ecc.», Firenze, 1909).

Il conglomerato di Deruta e di Bettona adunque, lungi dal dimostrare l'età miocenica della formazione arenaceo–marnosa dell'Umbria, può essere invocato, per analogia, in appoggio della sua età eocenica. D'altronde poi io feci notare altrove («Boll. R. Comit. geol.», 1900) che in un terreno corrispondente, a breve distanza, presso Marsciano, una puddinga con grosse nummuliti autigene racchiudeva ciottoli di un calcare con piccole nummuliti.

Foglio 131 (*Tav. Foligno*).

Proseguendo il rilevamento della tav. di Foligno venne esaminata la sezione della valle del Renaro che taglia la serie normalmente alla direzione dei terreni.

Incominciando dallo sbocco della valle presso Uppello si osserva il passaggio graduale della formazione arenaceo–marnosa alla *scaglia* argillosa per mezzo di quelle marne dure listate di selce nera che caratterizzano quasi dappertutto nell'Umbria questo passaggio. Risalendo la valle si passa dalla scaglia argillosa alla rossa senoniana, quindi agli scisti a fucoidi dell'Aptiano presso il castello medioevale di Sasso Vivo, poi al calcare con selce neocomiano nel M. Serrone. Sotto a questo terreno, come sempre notevolmente sviluppato, seguono successivamente: una zona non molto potente di calcari selciferi sottilmente stratificati, con scisti e diaspri varicolori ad aptici, rappresentante nel complesso il Giurassico superiore e medio; altra zona ancora meno potente di scisti e calcari marnosi del Lias superiore e finalmente presso Casale e nel M. Aguzzo i calcari marnosi con selce del Lias medio e il calcare bianco ceroide del Lias inferiore.

La serie conserva un'inclinazione regolare verso ovest.

Foglio 123 (*Tav. Gualdo Tadino*).

Nella tav. di Gualdo Tadino si ha la stessa serie e una disposizione tettonica dei terreni analoga a quella della tavoletta contigua di Nocera Umbra che fa seguito a sud e sulla geologia della quale fu riferito dallo scrivente nell'anno decorso (*I monti di Nocera Umbra*, « Boll. R. Comit. geol. », 1911).

La linea di spartiacque dell'Appennino che, come dissi allora, aveva seguìto l'anticlinale Colfiorito–M. Finiglia, volgendo ad angolo retto al M. Finiglia stesso penetra nell'anticlinale più occidentale che da Annifo in quel di Nocera va verso nord fino al M. Maggio, passando pei monti Penna e Serrasanta presso Gualdo Tadino. La massa principale di questa anticlinale-spartiacque è formata dal calcare con selce neocomiano fiancheggiato dalla zona degli *scisti a fucoidi* e dalla *scaglia*. Dove essa è intagliata da valli trasversali lascia vedere un'ossatura di terreni più antichi, da quelli del Giurassico superiore a quelli del Lias inferiore. Così nella valle di Capo d'Acqua, a sud di Gualdo, si affacciano in finestra i calcari verdastri selciferi con aptici e i diaspri variegati del Giurassico superiore e medio, e certi calcari marnosi probabilmente del Lias superiore. A Gualdo nella valle del torr. Feo questi terreni giurassici sono ancora più sviluppati e sotto ad essi comparisce il Lias medio e il Lias inferiore. Sulla costa destra del torr. Feo la parte superiore del Lias inferiore è formata da un calcare roseo pieno di fossili, specialmente ammoniti e terebratule. Il prof. Parona, che fece un esame sommario dei campioni inviatigli, trovò che essi corrispondono, perfettamente nel riguardo paleontologico e quasi perfettamente nel riguardo litologico, al calcare dolomitico del Lias inferiore con *Arietites solarioides* della regione Vallestrina (Castel del Monte) sotto il Gran Sasso (« Boll. R. Comit. geol. », 4, 1908).

Nel M. Maggio a nord di Gualdo il Neocomiano circonda uno spuntone di calcare del Lias inferiore sovrapponendosi ad esso direttamente, salvo che per un breve tratto a SO nella valle di Vaccara, dove fra i due terreni interponesi un lembo di calcari e scisti ad aptici del Giurassico superiore e medio.

L'anticlinale dello spartiacque viene interrotta da una sinclinale trasversale appunto presso il M. Maggio, intorno al quale, sul lato nord, i terreni son disposti a mantello.

Questa sinclinale abbassa la catena a soli 750 m. e di tale abbassamento approfittano la ferrovia Roma–Ancona e la strada provinciale per valicare l'Appennino.

Appena due chilometri più a nord l'anticlinale risorge nei monti Testagrossa e Cucco, deviando alquanto verso ovest, ed è formata anch'essa in massima parte dal calcare con selce neocomiano rivestito lateralmente dagli *scisti a fucoidi* e dalla *scaglia*.

L'anticlinale di Gualdo Tadino come quello di Annifo, di cui rappresenta la continuazione, è ribaltata verso est, per cui in tutto il lato orientale della catena, lungo le valli longitudinali di Campodonico e di Serradica, la serie dal Neocomiano alla *scaglia* superiore o cinerea è completamente invertita.

Anche nei dintorni di Gualdo Tadino, dove non è coperta da depositi più recenti, vedesi la formazione marnoso–arenacea far passaggio graduato alla scaglia superiore. Punti importanti per osservare questo passaggio sono la Madonna del Prato presso Sigillo e Fossato di Vico.

Foglio 123 (*Tav. Padule*).

Il rilevamento della decorsa campagna si estese anche ad una parte della tavoletta di Padule, contigua a quella di Gualdo verso est.

Esso ebbe lo scopo specialmente di studiare i rapporti stratigrafici fra la formazione marnoso–arenacea e le *argille scagliose* con rocce ofiolitiche attribuite per consenso quasi unanime all'Eocene. Come lo scrivente già pubblicò nel «Bollettino della Società geologica italiana» (vol. XXX, fasc. 3, 1911), le *argille scagliose* nella valle della Rasina e del Chiascio, presso Schifanoia, e in quella dell'Acquina, presso Gubbio, sono disposte in sinclinale sulla formazione arenaceo–marnosa con pteropodi e foraminifere di specie attribuite al Miocene medio, e sono quindi indubbiamente d'età più giovane.

Agli argomenti addotti in quella nota possono aggiungersi le seguenti osservazioni locali. Presso Montecchio si osserva la estremità sud della sinclinale delle argille scagliose del Chiascio che termina in coda sulla formazione marnoso-arenacea. Il passaggio avviene per mezzo dei seguenti strati dall'alto al basso e da ambedue i lati della sinclinale:

a) scisti argillosi rossi e verdastri;

b) marne grigie con calcari verdastri in strati sottili;

c) scisti argillosi e calcare alberese;

d) scisti argillosi con straterelli arenacei;

e) marne con banchi d'arenaria;

f) calcari con *Lepidocyclina*, ecc.;

g) formazione marnoso-arenacea.

Sotto le balze di S. Giorgio e della Lama, fra C. Castalda e Schifanoia, si vedono le argille scagliose della stessa sinclinale del Chiascio cuoprire piccoli affioramenti della formazione marnosa, mentre nè al piede delle balze stesse, nè in alcuno dei numerosi e profondi solchi scavati nella formazione marnoso-arenacea si vedono affiorare le argille scagliose.

Sotto Col d'Orto a S O queste argille compariscono sulla groppa d'una collina costituita dalla formazione marnoso-arenacea.

Ad ovest della Romita il contatto tra le due formazioni è ben caratterizzato dalla sovrapposizione delle argille scagliose all'arenaria della formazione marnosa-arenacea, e tra la Romita e C. il Monte le *argille scagliose* stendonsi sui ripiani di colline costituite dalla formazione stessa.

Un curioso fenomeno, che forse potrà dare la chiave per la risoluzione di questo problema dell'Umbria, è offerto in questi dintorni da una roccia conosciuta sotto il nome di conglomerato di Schifanoia, di cui molti autori, fra i quali Verri, De Stefani, Bonarelli ed altri, hanno già fatta menzione. E' questa roccia formata da arenaria grossolana e da puddinga i cui elementi provengono in parte da rocce della formazione marnoso-arenacea, in parte dalle *argille scagliose*. Essa è zeppa di *Pecten* tra i quali prevalgono due specie che il Parona

riferì all'*Aequipecten scabrellus* Lk. (colla varietà *elongatula* Sacco) specie del Miocene superiore e del Pliocene, e al *Pecten Jesslingi* Smith (gruppo del *P. subbenedictus* Font.) specie del Langhiano e dell'Elveziano. Questa roccia oltrechè presso Schifanoia, si ritrova, sia sotto forma di conglomerato sia sotto forma di calcare a Pecten in vari altri punti di questi dintorni, ma sempre in lembi isolati sulla formazione marnoso–arenacea o sulla linea di separazione fra questa e le argille scagliose; mai comparve finora sulle argille scagliose. L'origine, l'età e la posizione di questa roccia appariscono adunque a primo aspetto un po' enigmatiche. Intanto però, quanto alla origine e all'età, è certo che questo conglomerato è stato fatto a spese tanto della formazione marnoso–arenacea, quanto delle *argille scagliose*, quindi è più giovane di ambedue queste formazioni ed è probabile che questi lembi fossiliferi siano veramente miocenici e che rappresentino residui di un terreno più giovane che cuoprì un tempo tanto la formazione marnoso–arenacea quanto le *argille scagliose*. La ragione per cui oggi non ne troviamo traccia sulle *argille scagliose* deve riconoscersi probabilmente nello sconvolgimento e nella denudazione che queste subirono, per cui il terreno più giovane che vi riposava sopra dovette sparire, mentre si conservò sulla più salda formazione marnoso–arenacea.

Resta però sempre il fatto che questa formazione marnoso–arenacea con strati marnosi a pteropodi e gasteropodi e con calcari a *Lepidocycline*, *Amphistegine*, ecc., fossili ritenuti del Miocene medio da alcuni, dell'Oligocene da altri, è più antica delle *argille scagliose* con serpentine.

Per conseguenza, o queste *argille scagliose* sono esse pure mioceniche, o la formazione marnoso–arenacea è eocenica. Il primo corno del dilemma non pare ammissibile, mentre molti fatti stanno in appoggio della seconda soluzione.

2.

Ing. D. ZACCAGNA

TOSCANA.

Foglio 97 (*S. Marcello Pistoiese*).

E' noto che in Val di Lima a monte dei Bagni di Lucca, fra le roccie eoceniche esiste un largo affioramento di roccie secondarie, che la Lima taglia profondamente fra Lucchio e Palleggio. Il nucleo di questo lembo secondario è formato da roccie liassiche le quali, fortemente raddrizzate, lasciano apparire lungo la Lima, alle Strette di Còcciglia, degli straterelli di calcare marnoso, scistoso variegato, il cui aspetto è assai diverso dalle solite roccie liassiche della Toscana. Esse però vennero attribuite a quella formazione dietro alcune traccie di ammoniti che il Lotti raccolse negli strati calcari immediatamente soprastanti agli scisti marnosi varicolori, ai quali fanno passaggio.

Lungo la Lima, al Balzo Lezze ed al Poggio di Casoli che vi sta di fronte, sopra queste roccie si stende una massa considerevole di calcare dolomitico e cavernoso, perfettamente identico a quello che nelle vicine Alpi Apuane occupa la base del Retico. Questo calcare e l'aspetto particolare degli scisti sottostanti a cui abbiamo accennato rendevano esitante lo stesso Lotti nel collocare nel Lias la formazione scistosa ed anche, conseguentemente, il calcare cavernoso che vi sovrasta. Tuttavia la serie venne così ordinata in attesa che altre osservazioni stratigrafiche ed altri fossili meglio conservati di quelli raccoltivi, venissero a risolvere definitivamente i dubbi che rimanevano al riguardo.

In una prima visita fatta a questa località nel 1896, constatai io pure la perfetta somiglianza del calcare cavernoso della Val di Lima con quello retico delle Alpi Apuane. Al Balzo Lezze anzi non mancano neppure gli strati di calcare compatto con letti scistosi e

banchi di calcare grigio con venature giallo–ocracee; appunto come si trova nella serie caratteristica dell'Infralias. Si aggiunga poi che rimontando la costa del Prato Fiorito, dalla Scesta al Pian di Luco, sopra al calcare cavernoso, la serie liassica molto sviluppata su questo lato sinistro del vallone presentasi con dei calcari grigi e rossigni compatti che mi sembrò potessero rappresentare il Lias inferiore; con calcari grigi stratiformi selciferi, aventi cioè la *facies* abituale del Lias medio; infine con dei calcari marnosi scistosi a *Pos. Bronni* del Lias superiore che giungono all'altezza del Pian di Luco. Restava così meglio avvalorata l'idea che il sottostante calcare massiccio e cavernoso dovesse veramente rappresentare il Retico; ed era quindi ammissibile il dubbio che i calcari grigi a sottili strati sottostanti al calcare cavernoso e gli scisti marnosi variegati occupanti il punto più profondo della formazione, dovessero riferirsi a qualche piano del Trias superiore, ad esempio, al Raibliano, che nelle Alpi settentrionali si presenta spesso con quelle forme litologiche. Da ciò l'opportunità dello studio stratigrafico intrapreso la scorsa estate, rilevando nuovamente con cura diligente la maggior parte di questo gruppo secondario.

Risulta da questo studio che il calcare cavernoso affiorante sulla destra della Scesta sotto ai calcari grigi e rossigni della costa di Pian di Luco, è rappresentato da una massa conformata a cuneo, terminante sul fondo del torrente; ma poggiante a sua volta sopra calcari grigi e rossigni stratiformi in continuità con quelli che vi stanno al disopra. Nel Balzo Lezze che sta fra la Scesta e la Lima, la massa del calcare cavernoso è maggiormente potente; e diviene potentissima, sulla sinistra della Lima, nel M. Memoriante; dove raggiunge oltre 1000 m. di spessore. Viceversa, il calcare con selce sovrastante al cavernoso, rappresentante la forma normale del Lias medio, la quale predomina nella falda sottostante al Pian di Luco, al M. Memoriante esiste bensì, ma è ridotta ad un'esigua cintura che sale dalla Vallemagna sulla Lima al colle Romitorio. Sembra quindi doversi concludere che il calcare cavernoso ed il calcare grigio e rossigno con selce siano due forme litologiche complementari, entrambe da attribuirsi

alla formazione del Lias medio, come già opinava il Lotti. La loro equivalenza resta però stabilita dal fatto che i calcari stratiformi delle Strette di Còcciglia sono quegli stessi che si ritrovano sul fondo della Scesta, e che sottostanno tanto al calcare cavernoso di questo vallone che a quello di M. Memoriante. Si tratta adunque di un grande cuneo di calcare cavernoso che ha il suo massimo spessore al M. Memoriante, e va a terminare nel vallone della Scesta, in seno ai calcari del Lias medio a *facies* normale, dei quali è una forma laterale.

I calcari inferiori che, come abbiamo notato, dove termina la massa cavernosa sono in continuità con quelli soprastanti, possono appartenere ancora al Lias medio, ma anche far passaggio al Lias inferiore in un cogli scisti variegati sottostanti: come appunto accennerebbero le traccie dei fossili raccoltivi. Le risultanze dello studio stratigrafico e dello studio paleontologico sono quindi le stesse e si confermano reciprocamente.

Nelle stesse escursioni venne pure rilevata a nuovo gran parte della formazione giurassico–infracretacea che si sovrappone a quella liassica, risolvendo alcune incertezze che ancora restavano verso la parte orientale, per la somiglianza delle forme litologiche che affetta la zona degli scisti a *Pos. Bronni* con quella diasprina del Titonico, separante il calcare giurassico dal neocomiano. Così anche in questa formazione vennero messe in evidenza alcune nuove movenze tettoniche.

Infine nei depositi di Quaternario antico, che si presentano terrazzati a varie altezze sulle roccie secondarie ed eoceniche, ho creduto riconoscerne alcune che hanno carattere nettamente morenico, e che vanno distinte da quelle di origine alluvionale, colle quali si trovavano confuse. Secondo me dovrebbero ascriversi al morenico le masse caotiche di ciottoli e minuto detrito di macigno che coprono i ripiani di Pian di Lago, quelle di Palleggio, del Lago di Casoli e del Poggio Corbitoro. Ma per completare questa distinzione occorrerebbe estendere le osservazioni oltre al campo di quelle che ho potuto fare nella scorsa campagna.

Foglio 96 (*Massa*).

Nelle Alpi Apuane, oltre a varie revisioni di secondaria importanza, ho creduto necessario ritornare sull'esame del problema stratigrafico–paleontologico che si presenta sul versante Nord, relativo alla presenza di calcari con *Nummulitidae* o vere Nummuliti fra gli scisti del Trias superiore.

Rammento qui le tre località in cui l'inserzione di questi calcari si presenta: ai Giovetti sotto Monte Tonterone, ai Prunacci presso Campongiano ed alla Costa dei Cerri presso Minucciano. In tutte e tre le località i lembi nummulitici trovansi nella zona triassica a poca distanza dal soprastante calcare cavernoso retico; e ciò senza che appariscano discordanze o disturbi stratigrafici. Ciò nonostante, se veramente si trattasse di nummuliti eoceniche, si potrebbe ammettere per le due prime località un'inserzione meccanica dei calcari nummulitici fra gli scisti verdi e rossi sericitici del Trias, che potrebbero anche in parte riferirsi allo stesso piano eocenico. Ma per la Costa dei Cerri le cose si presentano sotto un aspetto meno facile a fornire una soluzione razionale. Anche qui gli strati calcari con nummuliti e sezioni di crinoidi si trovano subito sotto al Retico accompagnati dai soliti scisti verdastri. Ma questi stessi scisti e gli strati di brecciole e calcare screziato si prolungano per qualche chilometro rimontando la valle del Serchio sino all'Orto di Donna; e formano anzi una stessa cosa coi calcari a liste di selce che ivi danno luogo a pieghe ripetute tra gli scisti triassici e le due zone marmoree del Pizzo d'Uccello e del Pisanino, serbando in tutto il percorso perfetto parallelismo e continuità di formazione. Ma vi ha di più: alla Costa dei Cerri quegli stessi calcari alternanti cogli scisti rossi e verdastri incurvandosi, si abbassano verso N per passare colla più grande regolarità sotto al calcare retico.

Il problema è quindi stratigraficamente insolvibile. Si potrebbe tutt'al più ammettere, in via conciliativa, che i primi banchi di brecciola a nummuliti sotto al Retico possano appartenere veramente all'Eocene, mentre gli altri dovrebbero ascriversi indubbiamente al

Trias superiore. Ma è questa una soluzione ancora incerta ed arbitraria; poichè questi banchi sottostanti trovansi in associazione cogli stessi scisti, hanno *facies* perfettamente identica a quella del solito nummulitico e presentano, apparentemente, le stesse traccie di fossili. Uno studio al microscopio accurato e metodico di queste roccie in vista di scoprirvi le differenze fra gli organismi che possono presentare i banchi più alti e quelli più profondi della brecciola calcare, potrebbe forse dar norma per risolvere questo problema che attende ancora una soddisfacente spiegazione.

Fra le diverse pieghe formate da questi calcari screziati e scisti verdastri del Trias all'Orto di Donna, una ve n'ha che prende nascimento da una larga roccia sorgente per pochi metri al disopra del fondo del Serchio, detta sul luogo *la Tecchiola*. Essa è formata da scisti verdastri più o meno diasprizzati, i quali avvolgono la cerniera della piega, che ha per nucleo i calcari grigi-selciferi. La roccia è particolarmente interessante, perchè ha il dorso totalmente arrotondato e striato, portando essa le traccie più evidenti del passaggio d'un ghiacciaio, sì da costituire uno dei più splendidi esempi di roccia *moutonnée*. Questa roccia striata venne da me osservata fino dal 1884; ma tornando ora in quel luogo, vidi con rincrescimento che dopo l'apertura delle cave marmoree da alcuni anni esercìte dalla Società Nord-Carrara, la Tecchiola veniva manomessa utilizzandone il materiale per l'inghiaiatura della strada dei carri. Sono lieto però di aver potuto, almeno per ora, dietro le pratiche fatte presso la Direzione di quella Società, sottrarre alla distruzione quel magnifico documento a conferma della esistenza dei ghiacciai nell'Alpe Apuana, che però merita di esser difeso con maggiore efficacia.

3.

Ing. V. NOVARESE

ALPI OCCIDENTALI.

Foglio 61 (*Pinerolo*).

La revisione mirava a riempire una lacuna rimasta nell'alto del valloncino Garnier, in Val Chisone, fra la valle della Germanasca ed il vallone Borsetto, ed a collegare i rilievi fra la sinistra del Chisone sopra Roure con quelli dell'area compresa nell'angolo formato da Germanasca e Chisone fin sopra Perrero.

Questo territorio, sebbene ristretto, è di una grande importanza, perchè sopra uno spazio limitatissimo si susseguono, da valle a monte, la formazione grafitica di val Chisone, gli gneiss e micascisti del massiccio Dora-Valmaira, e la serie mesozoica di calcescisti e pietre verdi, che in quel punto tutti insieme mutano bruscamente direzione da N-S in E-W.

L'alto valloncino Garnier è importantissimo perchè in esso affiora la prosecuzione, con direzione ancora N E e pendenza non molto forte (30°) verso W, di quell'orizzonte di banchi di calcari cristallini associati a lenti di talco, che, con brevi interruzioni, si può seguire dalla valle del Pellice (Vallone Subiaschi) attraverso la valle Germanasca (Nido dell'Orso, Sapatlè, Rocca Bianca, Malzas, Fontane, Maniglia) per l'alto vallone Garnier fino a quello di Borsetto. Oltre questa località esso scompare per un tratto abbastanza lungo il quale corrisponde alla valle del Chisone, ingombra di masse detritiche che mascherano la roccia, per riapparire potentissimo sulla sinistra del fiume, ma molto in alto, alle note cave della Roussa nel vallone della Balma, e proseguire ancora nelle valli di Giaveno e di Susa.

Questi calcari, saccaroidi e talora pariacei, sempre più o meno magnesiaci, sono costantemente racchiusi negli gneiss e micascisti

del massiccio Dora–Valmaira, e spesso vicinissimi alle masse di gneiss ghiandone che esso contiene. Nello stesso valloncino Garnier, presso le case Bernard, s'incontra ancora una grossa lente di tale gneiss, appoggiata agli gneiss grafitici e sottostante ai micascisti granatiferi che racchiudono l'orizzonte calcare. Questa lente di gneiss ghiandone è certamente il punto estremo settentrionale dell'allineamento che in Val Germanasca sale da Trussiere per San Martino al Colle Buffa [1].

Appare assai probabile che il lunghissimo allineamento di lenti calcaree, associate al talco anche nel valloncino Garnier, dove esistono ricerche, formi un orizzonte abbastanza continuo ed in posizione costante, nel qual caso le irregolarità del suo andamento, e le frequenti interruzioni e raddoppiamenti che risultano dalla carta rilevata, sarebbero un indizio di forti complicazioni nella tettonica interna del massiccio Dora–Valmaira, complicazioni d'altronde indicate anche dai singolari andamenti delle zone grafitiche, e nella valle del Pellice pure dalle intercalazioni di calcari e calcescisti certamente mesozoici.

Fogli 28 e 29 (*Aosta* e *Monte Rosa*).

I dintorni della città d'Aosta, specialmente nella parte verso oriente, fra il Mont Mary ed il Monte Emilius, presentano per la loro complicazione un interesse geologico straordinario, perchè corrispondono ad un vero ombilico tettonico. Le revisioni hanno avuto per iscopo di completare, confermare e coordinare tutte le osservazioni fatte durante il rilevamento nelle precedenti campagne geologiche. Ciò aveva tanto maggiore importanza in quanto che appunto in pubblicazioni recenti i fatti singolari che si osservano nella valle fra Chatillon ed Aosta hanno dato luogo ad interpretazioni di vario genere, ed a discussioni, di fronte alle quali importa di stabilire esattamente i rapporti di posizione fra le diverse formazioni ed unità geologiche che vengono a contatto.

---

[1] V. Novarese. *Sul rilevamento geologico eseguito nel* 1894 *in Val Germanasca* (*Alpi Cozie*). « Boll. del Com. Geol. », 1895, n. 3, pag. 253.

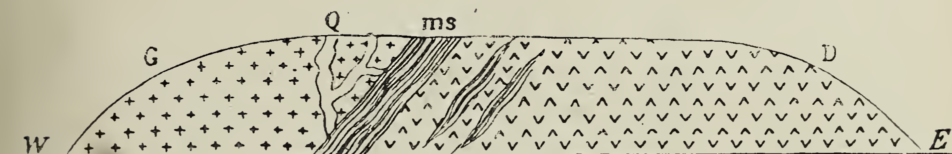
(*Sinistra della Dora*).

Alla base del Mt. Mary lungo la sinistra del corso inferiore del Buthier, i calcescisti s'immergono con pendenza non molto forte verso E, sotto gli gneiss e micascisti del Mt. Mary stesso; ma a cagione di un ripiano morenico molto potente non si può osservare il contatto diretto delle due formazioni. Però le colline rocciose di Beauregard e Busseja, che sono lo sprone più basso e prossimo alla città della cresta che scende dal Mt. Mary sopra Aosta, sono costituite da scisti sericitici grigi e verdognoli, talora con struttura porfiroide, assolutamente identici a quelli del Mt. Chetif nell'alta valle, e che al microscopio si rivelano come ortoscisti derivati da un porfido o da una porfirite quarzifera fortemente laminata. La stessa roccia affiora pure qualche chilometro più ad Est, a Rollin presso Quart, sempre nel basso della valle.

Nelle vicinanze di Aosta questi ortoscisti stanno certamente fra gli gneiss del massiccio del Mont Mary ed i calcescisti sottostanti, e se si ritengono cronologicamente equivalenti di quelli permiani del Mont Chetif, si avrebbe la serie normale completamente rovesciata coi calcescisti in basso, indi il Permico ed infine lo gneiss in alto. Mancherebbero i calcari del Trias, che compaiono qualche chilometro più a N nella valle del Buthier, formando la nota sinclinale o fascia triasica Roissan-Col de St. Barthelemy – Château des Dames. Presso ad Aosta la coperta morenica non permette di vedere se tali calcari esistano o no fra calcescisti e Permico, ma alcuni indizi lo fanno ritenere probabile. Precisamente a Beauregard, nella villa Jocteau, nei riempimenti morenici che s'incontrano nelle concavità fra quelle rocce potentemente arrotondate, sono abbondantissime le quarziti tabulari identiche a quelle del Trias alpino. Sulla sponda opposta del Buthier, verso il 1° km. della strada del Gran S. Bernardo abbondano straordinariamente nel morenico, coperto di vigneti, i calcari e le carniole del Trias. Trattandosi di morena tutto è possibile, ma se si osserva che i frammenti di queste rocce triasiche sono localizzati pre-

cisamente là dove dovrebbero essere se la serie fosse completa, e racchiusi in lembi della morena di fondo, annidati per così dire negli angoli morti delle rocce arrotondate, sorge spontaneo il dubbio che essi siano stati strappati ad affioramenti vicini in parte distrutti ed in parte nascosti dall'ammanto morenico.

Sempre nel basso della valle, assai prossima a Beauregard ed a 2 km. circa dalla stazione di Aosta, una trincea della ferrovia presso le case dette Cogniod sulla carta, e Cognon nella scritta comunale, offre un profilo del tutto inaspettato. Si vedono in essa succedersi da W verso E, un granito schietto a due miche con anfibolo, un banco



Trincea della ferrovia fra Aosta e Quart, presso le case Cogniod (2 km. da Aosta).

D = diorite e dioritoscisto con qualche alternanza di micascisto.
ms = micascisto grigio filladico.
G = granito grigio.
Q = quarzo in filoni.

di micascisti grigi di 8–10 m. di potenza con inclinazione di 50° verso WSW, ed una massa di diorite e dioritoscisto di 40 m. almeno di potenza, che presso il contatto alterna con qualche sottile letto di micascisto. La diorite è evidentemente laminata, con occhi anfibolici di forma lenticolare, a grana piccola. Il micascisto grigio ha aspetto filladico e presso al contatto del granito diventa rubiginoso per limonite infiltrata. Il granito allontanandosi dal contatto collo scisto acquista una grossolana foliazione che lo fa sembrar gnessico, e si arricchisce di anfibolo a detrimento della miche. Nè il granito nè la diorite rassomigliano ad alcuna delle altre rocce conosciute, non solo nei dintorni, ma in tutta la valle d'Aosta, e senza alcuna analogia col granito archesinico o le dioriti della zona dioritico-kinzigitica nella non lontana Valpelline.

Quindi a meno di 2 km. da Aosta appaiono intercalati, fra gli gneiss del Mt. Mary ed i calcescisti, gli ortoscisti di Beauregard, il granito e la diorite di Cogniod, tre tipi di rocce che non rassomigliano nè si connettono in alcun modo con quelle conosciute nei due massicci gneissici del Mt. Mary e del Mt. Emilius, che si stringono per così dire intorno ad Aosta. Fra la trincea di Cognicd ed il piede dei monti sulla destra della valle v'hanno non meno di 2 km. coperti di alluvioni e morenico, che impediscono ogni osservazione diretta, e possono nascondere per ciò molte cose.

(*Destra della Dora*).

Il terreno sulla destra del fiume è profondamente diverso da quello che gli sta dirimpetto sulla sinistra, fra Aosta e Quart. Con un dislivello che non ha l'uguale nelle Alpi, il Mt. Emilius incombe sul piano in cui si stende la città, e dalla sua vetta la dirupata pendice scende in balze ed altissimi scaglioni, per circa 3000 m. verticali sopra una distanza orizzontale di appena 6 km. Il piede di questa balza, dal pianoro morenico di Charvensod verso levante fin presso allo sbocco del vallone di St. Marcel, è formato da una massa poderosa di rocce verdi, con predominio di eufotidi a grossa macchia. La struttura massiccia delle eufotidi non lascia vedere il senso della pendenza, ma appena indurre una direzione generale parallela al contatto cogli gneiss e micascisti che formano le cime della Becca di Nona e del M. Emilius, è all'incirca diretto a NE. Per chiarire la tettonica ed i rapporti fra gli gneiss delle vette e l'eufotide delle basi bisogna ricercare i contatti di questa coi calcescisti a W ed a E, e quelli cogli gneiss in alto.

A W delle eufotidi, verso Charvensod, affiorano presso Reverrier, e precisamente fra Baudin e Champé, dei calcescisti con direzione N 30° W ed una fortissima pendenza (75°) verso NE, vale a dire s'immergerebbero sotto le eufotidi e gli gneiss. Risalendo più in alto, verso Sud, al Col Plan Fenêtre ed al Segnale Sismonda, la continuazione degli stessi calcescisti mostra pendenze in senso opposto di 30°-40° verso W e NW, cioè i calcescisti ammantano regolarmente le pra-

siniti che formano il fianco sinistro del bacino di Comboè e poggiano sugli gneiss.

Dentro al massiccio gneissico, e principalmente nei micascisti granatiferi ed eclogitici che costituiscono la Becca di Nona la stratificazione è tormentatissima; sulla vetta si osservano contorsioni grandiose, talchè la cima suprema è formata da un vero riccio strapiombante; però in generale la stratificazione è diretta come il contatto a NE, e la pendenza prevalentemente verso W e NW. Sulla vetta del M. Emilius, secondo le osservazioni del Mattirolo, si ha invece una direzione N 10° E ed una pendenza di 30° verso W.

In tutta questa parte più occidentale del massiccio del M. Emilius il contatto fra gli gneiss ed i calcescisti e le pietre verdi che l'avvolgono si mantiene elevatissimo, ed in buona parte pressochè inaccessibile fra i dirupi a N della Becca di Nona, a quote superiori sempre ai 2000 m. e che risalgono rapidamente verso il vallone di Arbole, volgendo a S. Non è che verso W nel vallone di Laures che il contatto incomincia a scendere verso St. Marcel.

Il punto dove la massa gneissica del M. Emilius più si avvicina alla Dora si trova presso il villaggio di Vervians sulla sinistra dello sbocco del vallone di St. Marcel (725 m.). Qui l'affioramento forma sulla carta un vertice acuto, e gli gneiss e micascisti granatiferi che lo costituiscono verso ponente si appoggiano in concordanza sopra la massa di rocce verdi in cui è aperto il vallone di Saint Marcel, e verso E o meglio verso NE si immergono sotto le eufotidi già più volte nominate, con una pendenza di 60° verso NW.

Però gli gneiss non giungono fino alla valle come finora si era presunto a cagione della morena che copre la pendice inferiore del monte a Vervians, e s'insinua nello stesso vallone di Saint Marcel. Presso le case più orientali di Vervians spunta fra il morenico un calcescisto grigio filladico con direzione NW e pendenza non maggiore di 30°–40° verso SW, vale a dire con direzione quasi ad angolo retto con quella degli gneiss della pendice sovrastante, il cui affioramento più prossimo dista al massimo di un 300 m. dai calcescisti. Non credo dover dare un gran peso a questa discordanza,

considerata la ristrettezza dell'affioramento e la frequenza con cui nei calcescisti s'incontrano disturbi locali. Il fatto veramente interessante è la presenza stessa dei calcescisti, che dimostrano chiaramente il chiudersi della enorme lente di eufotide addossata agli gneiss, ed il termine molto probabile di questi ultimi, perchè sulla destra del torrente di St. Marcel, presso il paese, spuntano fra il morenico calcescisti e rocce verdi e non v'ha più traccia di gneiss, che evidentemente o cessano, o scompaiono in profondità nel senso della loro direzione.

Le più minute ricerche non hanno menomamente confermato l'affermazione comparsa in qualche pubblicazione straniera, che precisamente nei pressi di Vervians e Brissogne gli strati che stanno a NW degli gneiss s'immergono sotto questi.

Nel tratto di valle fra Aosta e St. Marcel considerato finora, le differenze stratigrafiche e tettoniche fra i due lati della valle sono talmente manifeste che a spiegarle è giocoforza ricorrere ad un notevole disturbo stratigrafico, naturalmente diverso a seconda delle diverse scuole.

Questa differenza fra i due versanti continua ad osservarsi nel tratto di valle più ad oriente, fra St. Marcel e Chatillon, non ostante la circostanza sfavorevole di essere la valle aperta attraverso la formazione dei calcescisti e pietre verdi, priva di orizzonti sicuri e variabilissima nella sua composizione.

Tuttavia un'attenta considerazione della carta rilevata e più ancora le notevoli divergenze nella direzione e pendenze degli strati a destra e sinistra della valle, anche in quei luoghi, come immediatamente a monte della stazione di Chatillon, in cui le roccie dei due fianchi si avvicinano notevolmente, basta a persuadere che anche qui la differenza continua. Cessa soltanto colà dove la valle muta bruscamente il suo corso da WE in NS, a Saint Vincent.

Ma se da St. Vincent si prosegue verso E, cioè verso il Col de Joux, s'incontra nel prolungamento orientale della direzione della Valle d'Aosta la grande frattura a cui ho dato il nome della Ranzola,

perchè può seguirsi dal Joux fino a quest'ultimo passo, attraverso la valle dell'Evançon. Lungo questa frattura quasi verticale (inclina alquanto verso N) i calcescisti che coprivano a S il piccolo elissoide gneissico di Arceza sono stati rigettati in basso di un'altezza pari almeno a tutta l'enorme potenza della formazione, ed affiorano al piede settentrionale della balza gneissica, mentre alquanto più ad Est, presso la Croix, gli gneiss e micascisti della zona Sesia-Val di Lanzo, sovrastanti ai calcescisti, giungono quasi a sfiorare gli gneiss inferiori di Arceza.

Queste osservazioni confermano quanto già avevo esposto nella mia relazione sul rilevamento del 1903, ed è già stato pure pubblicato nella cartina che accompagna la memoria dell'ing. Stella sul « Problema tettonico dell'Ossola e del Sempione » e nella carta al 400,000 delle Alpi occidentali.

Foglio 16 (*Cannobio*), Foglio 30 (*Varallo*), Foglio 31 (*Varese*).

Nei tre fogli sopradetti la costruzione di parecchie nuove opere stradali, quali la ferrovia a dentiera del Motterone, la strada carrozzabile da Maccagno superiore al confine svizzero lungo la sponda del lago Maggiore, la funicolare al Sacro Monte di Varese ed al Paradiso, ha dato origine a numerose trincee e scoperchiamenti che urgeva visitare finchè erano ancora freschi.

Lungo la nuova linea del Motterone si osserva nel tratto inferiore da Stresa a Prato Fiorente, in molti dei tagli nel terreno erratico, una incipiente alterazione comune a tutti gli elementi del morenico, che non è ancora la totale disgregazione del ferretto, ma è già un sensibile disfacimento degli elementi cristallini che hanno incominciato a perdere ogni saldezza. Oltre Prato Fiorente la ferrovia sale lungo un cordone morenico che è il più esterno dell'anfiteatro verbanense, e che può considerarsi come l'inizio a destra dell'arco frontale, fino quasi a 1000 m., presso la stazione di Borromeo.

Il ramo dello stesso ghiacciaio che scese al lago d'Orta, all'altezza di Omegna giungeva sulla sinistra quasi a 900 m. sotto ai Tre

Alberi, forcella che non superava, e sulla sinistra giungeva ad arrotondare le rupi del Castellaccio di Quarna (890 m.) lasciando a NW di questo il piccolo cordone morenico di Campello, che giunge a 930 m.

Se si ricorda che la Serra d'Ivrea s'inizia sopra Andrate a 940 m., e che il ghiacciaio della Dora Riparia giunse pure poco sotto la cima della Sacra di San Michele a 900 m., si può concludere che i grandi ghiacciai würmiani delle Alpi occidentali iniziarono la loro espansione nel piano, e la costruzione degli archi frontali, press'a poco tutti alla stessa quota, compresa fra i 900 ed i 1000 m. sul mare. Alla stessa quota s'inizia pure d'altronde a Pont l'apparato frontale del ghiacciaio würmiano dell'Orco, che pure è rimasto in gran parte entro valle, e così a Santa Cristina quello della Val Grande di Lanzo che vi è rimasto del tutto.

4.

Ing. V. SABATINI

VULCANI VULSINII[1]

Durante l'anno 1911 fui quasi completamente assorbito dalla fine della redazione della memoria sui Vulcani Cimini, e dall'inizio della sua pubblicazione. Come lavoro di campagna eseguii delle escursioni complementari sui medesimi Cimini e mi occupai, per quanto brevemente, del rilevamento dei Vulsinii.

Lo studio di questa regione avanza sul terreno. Lo scorso anno me ne occupai rivedendo qualche parte delle regioni già rilevate, e continuando il lavoro nei dintorni di Cellere e di Tessennano. La campagna fu breve per l'esigua somma messa a mia disposizione, che mi obbligò a limitarla anche più della precedente. Il territorio rilevato fu molto uniforme. Vi rinvenni il seguito d'imponenti colate di lave, già trovate nei siti più prossimi alle bocche vulsine, ed in una di queste colate un interessante esempio di pseudo–inclusi, che è l'equivalente di quelli nei tufi, di cui mi sono occupato a lungo a proposito della necrolite tipica dei Cimini. E' il caso di descriverlo, visto che in Italia a questo fenomeno, già noto altrove, si è prestato sempre poca attenzione, onde diversi autori non ne interpretarono la natura e credettero si trattasse di veri e proprii inclusi.

Nel Fosso della Cadutella presso Tessennano, di cui un tratto è scavato dentro una corrente di lava, si osserva l'interessante sezione alla quale alludo. Si vede una lava grigia, alterata passare gradatamente ad una massa ancora più alterata, giallognola. Il passaggio però

---

[1] Lo studio dei vulcani Cimini essendo terminato, l'ing. Sabatini ha creduto opportuno presentarne al Comitato le conclusioni, le quali vengono inserite in seguito alle relazioni sui lavori di campagna.

è brusco in molti punti. Nella parte giallognola si passa soventi a nuclei più intatti, nei quali si osserva tutta una scala di passaggi fino a nuclei isolati dalla massa circostante, con contorni curvilinei o rettilinei. Si arriva così al distacco dalla massa circostante e alla sporgenza sulla superficie esterna della medesima. E vi sono punti in cui tali inclusi finiscono col formare un vero conglomerato senza parti interposte. Vi sono inoltre nuclei violacei accanto a nuclei grigi, ma si verifica che non si tratta d'inclusi diversi, bensì talvolta d'un'unica massa. Difatti in qualche punto si vede sulla massa giallognola della roccia delinearsi una regione parte grigia e parte violacea. Il passaggio è netto; ma un'incrinatura già comincia a separare le due parti. Cade anche l'obiezione che potrebbe farsi nel vedere che molti nuclei violacei appariscono finamente porosi, poichè da punto a punto si vede la massa della roccia passare da una vera continuità alla fine porosità di molti di questi nuclei. Se questa lava contiene veri inclusi, essi non possono essere che frammenti dello stesso materiale, racchiusi nella colata durante il suo scorrimento, sia perchè cadutivi su per effetto di proiezioni; sia perchè, distaccatisi dalle parti già solidificate, vennero di poi trascinati dalla corrente. Ma, senza contrastare una tale possibilità, è indiscutibile che la grande maggioranza dei nuclei racchiusi sono parti della massa totale, separate dalla medesima per opera dell'alterazione meteorica, pure ammettendo che quest'alterazione profittò della variabile aggregazione molecolare della massa medesima, e quindi della diversa resistenza opposta nei suoi diversi punti.

5.

Ing. S. FRANCHI

APPENNINO LIGURE.

(*Tavolette di Rivarolo Ligure e di Voltaggio*).

Conosciuto il lavoro dei signori P. Termier e J. Boussac « Sur l'éxistence dans l'Appennin Ligure au N. O. de Gènes, d'un passage latéral de la série christallo-phyllienne dite de schistes lustrés à la série sédimentaire ophiolitique de l'appennin », pubblicato nei *C. R.* dell'Acc. delle Sc. di Parigi (t. 152, p. 1361, Seduta 22 maggio 1911), rivolsi preghiera alla Direzione del Servizio di essere autorizzato a fare alcune escursioni in quella regione, che io avevo in parte rilevata or sono molti anni, quando la zona delle pietre verdi era da tutti ritenuta incontestabilmente arcaica, allo scopo di rendermi conto sui luoghi della fondatezza dei nuovi concetti dei colleghi francesi. E debbo ringraziare il sig. Direttore del Servizio geologico, il quale si interessa pure vivamente a quella regione, al cui studio egli ha validamente contribuito col chiarissimo prof. Issel, di avere accolta la mia domanda.

I concetti dei colleghi francesi sarebbero fondamentalmente i seguenti:

1º Gli affioramenti di Trias allineati fra Sestri Ponente ed Isoverde rappresentano i resti di una anticlinale.

2º Le formazioni con pietre verdi che si trovano ai due lati di quegli affioramenti, insieme alle roccie scistose che le includono, rappresentano due *facies* di uno stesso terreno in diversi stati di metamorfismo.

3º Le serie di Valle Polcevera (alla cui sommità è la formazione di calcari alberesi ad *Helminthoida labyrinthica*, e presentante alla sua base le pietre verdi), ritenuta finora eocenica dalla grandis-

sima maggioranza del geologi, ed al più cretacea da qualcuno, rappresenta una serie *comprensiva* di terreni post-triasici.

Bisogna riconoscere che, dopo la dimostrazione dell'età secondaria della zona delle pietre verdi, a cui appartiene la formazione del gruppo di Voltri, che sta a ponente dei suddetti affioramenti triasici, l'osservazione della distribuzione quasi simmetrica ai due lati di essi di masse di roccie verdi può facilmente suggerire i due primi concetti sopra enunciati. specialmente a chi osservi una carta litologica della regione. Ed anche dopo la osservazione che, tanto il complesso scistoso che include le masse di roccie verdi che le varietà da queste rappresentate e il loro stato diverso di metamorfismo, dànno ai due complessi rocciosi delle impronte molto diverse, in forza delle idee ormai accettate generalmente sulle grandi variazioni nel grado di metamorfismo di una medesima formazione in regioni vicine, quei due primi concetti non potrebbero a priori ritenersi inaccettabili.

Le cose prendono invece un altro aspetto quando ci facciamo a considerare che la formazione di Val Polcevera non rappresenta che il seguito, verso Occidente, della formazione scistosa con pietre verdi tanto sviluppata e così nota in tutto l'Appennino Orientale Ligure, formazione la quale tanto attorno alle Alpi Apuane, dove presenta alla sua base degli strati nummulitici, che nei dintorni della Spezia, riposa sopra alcuni orizzonti appartenenti indubbiamente al Cretaceo. E questo riposo non è punto dovuto a falde di ricoprimento, come ha creduto lo Steinmann e come il Termier ritenne per dimostrato. Tutti i geologi che hanno studiato anche molto minutamente le Apuane – una delle regioni meglio studiate – e lo Spezzino, sono concordi nell'escludere un tale ricoprimento, e affermano trattarsi di un *contatto normale per deposito*, ossia di un *contatto stratigrafico*, secondo l'espressione degli egregi Colleghi. E le pietre verdi di quella formazione sono precisamente degli stessi tipi di quelle della Valle Polvecera, e, come queste, assai distinte da quelle del gruppo di Voltri. Cosichè le osservazioni della grande maggioranza dei geologi starebbero in opposizione dei nuovi concetti dei sigg. Termier e Boussac.

Si potrebbe emettere una ipotesi conciliativa, supponendo che nella serie di Val Polcevera, anzichè una sola formazione ne siano rappresentate due: quella contenente le pietre verdi, che potrebbe essere essenzialmente liasica, e quella che termina cogli strati ad H. labyrinthica, la quale dovrebbe essere eocenica. Ma con essa si sposterebbe solamente, non si risolverebbe la questione; e per sostenerla bisognerebbe trovare un limite tra le due ipotetiche formazioni della Valle Polcevera, limite che non è stato da alcuno finora menomamente sospettato, nonchè intraveduto. D'altra parte questa ipotesi ne dovrebbe sottintendere un'altra: che la formazione eocenica della Valle Polcevera manchi di pietre verdi nella sua parte inferiore, mentre esse hanno tanto sviluppo in quella formazione di tutta la Liguria Orientale, alla quale evidentemente, essa passa senza interruzione.

Esposte queste considerazioni procediamo all'esame obbiettivo dei fatti da me osservati, sia precedentemente che nelle recenti revisioni del luglio 1911, eseguite specialmente nei dintorni di Isoverde, di S. Martino e poscia con qualche traversata dalla Valle del Lemina a quella della Scrivia.

Trias-medio superiore. — Non havvi dubbio sulla pertinenza a questi membri del Trias delle dolomie del M. del Gazo e degli affioramenti che gli fanno seguito verso nord, molto ridotti in potenza a Prato S. Pietro, al colle della Rondinina, a Nià di Puli, e che presentano una grande espansione a Monte dei Tordi, si restringono verso S. Martino e si riespandono nel noto grande affioramento di Isoverde. Io stesso vi rinvenni diplopore quantunque indeterminabili, dopo il De Stefani, e pure ne rinvenne il Rovereto; e nei banchi superiori delle dolomie nel contrafforte settentrionale di Monte Torbi io rinvenni di recente esemplari di quelle piccole turricolate, confrontabili a *Loxonema*, che trovai nei banchi più alti di molte masse dolomitiche delle Alpi Cozie ed anche presso Corona in Liguria (Val Maira, Valgrana, Borgo S. Dalmazzo, Boves).

Retico (?). — Ma al disopra di queste dolomie si sviluppa a Monte Torbi, nella massa di Isoverde ed in alcuni punti interposti una formazione calcareo-scistosa, a luoghi fossilifera, che molti anni addietro nei miei rilievi avevo posto dubitativamente nel Lias. Per la sua posizione e per i suoi caratteri litologici, calcari scistosi e compatti scuri, a patina giallognola ecc. con lumachelle scistose e compatte, con corallari fascicolati indeterminabili perchè spatizzati, ma molto simili a quelli del Retico a me noto della Valle Pennavaira, dell'Alta Valle di Susa, della Valtellina, e con banchi a terebratule. e per i loro rapporti colle Dolonie in alcune delle masse citate avanti, sembrerebbe che questa formazione possa rappresentare il Retico.

Tale formazione si sviluppa cingendo nei suoi lati S. O. e S. E. la massa dolomitica di Isoverde, presso il cui abitato sono in essa aperte diverse cave per materiali da costruzione. Ivi essa sembrerebbe in trasgressione sopra le Dolomie, a causa di una visibile discordanza stratigrafica angolare che si osserva in tutta la zona a Nord e Nord Ovest del villaggio. All'infuori di questa zona, ed in piena massa scistosa con pietre verdi, affiorano presso il detto villaggio diverse masse di gesso, certamente in grazia di forti disturbi tettonici. E' per me ancora dubbio se sieno gli equivalenti delle dolomie o rappresentino già la formazione che riferisco dubitativamente al Retico, delle zone di calcari tabulari, schistosi ed a luoghi arenacei che si addossano direttamente alle belle lherzoliti, con filoni di eufotidi, ai piedi del B. Roncasci, dal lato di levante di quest'ultima massa dolomitica.

Quel terreno, colle sue forme litologiche caratteristiche, ricopre pure il ristretto affioramento di dolomie formanti le alte rupi a S.O. del cimitero di Galaneta, e presenta un piccolo affioramento interposto fra le dolomie di S. Martino e le serpentine soprastanti, presso la strada mulattiera che dal villaggio conduce alle cave di questo nome.

Ma dove il terreno in questione ha un grande sviluppo si è nel gruppo del Monte dei Torbi. Tutto il costolone di questo monte, diretto verso N.O. e tutta la falda scendente verso l'abitato di Torbi,

dove per una accidentalità tettonica riemerge un ristretto affioramento di dolomie, la testata di quota 721 m., e tutta la falda verso sud e verso est, scendente sulla bocchetta di Lencisa, sono da attribuirsi a questo terreno, al quale si sovrappongano ivi ripetuti e grossi banchi dei calcari selciosi, già probabilmente liasici. Una lingua di quel terreno si interpone quindi fin presso Nià di Puli, tra le Dolomie e gli scisti con pietre verdi. Forse ancora a questo terreno sono da riferirsi sottili zone interposte fra le dolomie e le diabasi di tipo eocenico presso Serra, e fra le prime e le serpentine nella falda occidentale della Costa di Serra, in Valle Chiaravagna.

Sembra inoltre che lo stesso terreno sia rappresentato a sud di Vaccarezza, dove esso sarebbe coricato sotto le dolomie e sovrapposto ad una zona di calcescisti che lo separa dalle serpentine del gruppo di Voltri. Tale terreno però manca assai probabilmente lungo tutto il contatto orientale delle dolomie a mezzodì del Colle della Rondinina, lungo il quale esse si trovano a volta a volta direttamente a contatto colle serpentine, con delle quarziti micacee e con eufotidi più o meno laminate e metamorfosate in prasiniti, talora glaucofaniche.

In ogni caso quel terreno si può dire largamente rappresentato in Valle Polcevera, in modo da poter figurare nelle carte geologiche anche in piccola scala.

Le due serie scistose con pietre verdi. — Non si esclude che le roccie della formazione di Val Polcevera possano in seguito ad intense azioni metamorfiche produrre i tipi litologici altamente cristallini includenti le roccie verdi della serie del gruppo di Voltri; e vi sono difatti nella parte più occidentale di essi delle zone che assumono l'aspetto di veri calcescisti e di filladi. Questo è pienamente conforme a fatti ben noti e sui quali ebbi più volte a ritornare nelle discussioni che ebbi a sostenere sull'età secondaria della formazione cristallina detta «zona delle pietre verdi». Uno di essi è quello di calcari con nummuliti i quali sono ricchi di mica autigena e che presentano dei passaggi a veri calcescisti, nella più occidentale

delle sincilnali eoceniche nella valle Stura di Cuneo e nella valle del Gesso. Questi fatti corrispondono perfettamente ai concetti che ci siamo formati sul metamorfismo che si osserva nelle Alpi Occidentali, il quale sarebbe in parte posteriore ai ripiegamenti post–oligocenici. D'altra parte noi conosciamo nella regione del Monte Bianco due zone di terreni giusassici fossiliferi adiacenti e presentanti delle serie litologiche diversissime sia per costituzione che per grado di metamorfismo. Nessuna incompatibilità aprioristica può esistere adunque contro i concetti dei sigg. Termier e Boussac, anche se per esempio io trovo un distacco litologico fortissimo fra gli scisti del contrafforte di Caffarella che stanno ai due lati della sottile zona di carniole che ivi rappresentano, a mio avviso, il Trias, come estremo assottigliamento, per azioni tettoniche, della massa dolomitica di S. Martino; e se non trovo nessuna rassomiglianza tra le diabasi di Cornigliano, di tipo identico a quelle dell'Eocene ligure e le diabasi porfiritiche di Pegli, trasformate in glaucofaniti compatte a lawsonite, e fra le diabasi dello stesso tipo eocenico della Costa di Serra, a levante della zona dolomitica del Gazo, e le eufotidi laminate glaucofaniche del Monte Spasoià, che ne stanno a ponente, le quali si dovrebbero fra loro corrispondere ai due lati dell'anticlinale triasica.

E quello che è più interessante si è che non posso finora negare che corrispondano pure al vero le osservazione dei colleghi francesi riguardanti la regione a Nord della massa dolomitica di Isoverde, dove, mancando per un lungo tratto gli affioramenti di Trias, le due formazioni con pietre verdi vengono a diretto contatto. Un limite stratigrafico od un contatto meccanico fra le due formazioni non mi è stato possibile di segnarlo, nelle poche traversate che feci passando dalle rocce altamente metamorfiche (calcescisti con eufotidi e diabasi glaucofaniche) agli scisti argilloso–calcari lucenti con lenti di oficalci e di diabasi di tipo eocenico.

Così dall'oficalce di Pietralavezzara, inclusa in scisti lucenti, ancora però di tipo eocenico, si passa, dopo alcuni risvolti della carrozzabile della Bocchetta, a dei calcescisti includenti diabasi glaucofaniche ed ai calcescisti tabulari tipici delle cave sopra il Barac-

cone. Ivi a calcescisti si associano calcari cristallini tabulari con struttura pseudo-oolitica, simili ad altri da me descritti dei dintorni di Cesana e di cui parlo in altri parte di questo relazione, e calcari cristallini compatti, a frattura bigia ed a patina giallognola, zeppi di minuti organismi tubiformi grossi da un quinto a mezzo millimetro, sinora indeterminate, ricordanti le analoghe forme che sono frequenti nelle minute lumachelle del Retico di varie regioni. Nello stesso versante orientale del Monte Leco figurano eufotidi, a luoghi glaucofaniche, e a poca distanza delle oficalci come quelle di Pietralavezzara. Poco oltre i Molini di Voltaggio esiste un complesso litologico altamente metamorfico, caratteristico della zona delle pietre verdi sia sulla strada che nella regione a sinistra di chi scende, mentre quando si sale dal lato destro verso Castagnola e di qui si scende verso Busalla, si raggiungono le forme prettamente eoceniche, senza che si riesca a segnare con sicurezza il limite fra le due formazioni. Tale limite potremo noi segnarlo eseguendo un minuzioso rilevamento in questa zona interessantissima? Se veramente si tratta di due formazioni diverse fra le quali interceda un *hyatus* nel deposito, o esista una frattura. questo limite si dovrà trovare, anche se il metamorfismo abbia cancellate o attenuate di molto le originarie differenze. Occorre adunque proseguire le ricerche, e al più presto, per giungere ad una soluzione di questo interessantissimo quesito, di grande importanza, sia locale che generale.

Tettonica. — Il Trias rappresentando in ogni caso il terreno più antico della regione, se non è portato ad affiorare per effetto di faglie o di ricoprimenti, esso deve affiorare naturalmente per effetto di piega anticlinale coricata sulla formazione de' Voltri, che ne è più giovane. A mio avviso anzi i due ordini di fenomeni si possono osservare, a volta a volta, nei diversi punti nel tratto di 12 Km. circa lungo il quale affiora il Trias fra il mare ed Isoverde. Sebbene le pendenze al Monte del Gazo sembrino accennare ad una struttura anticlinale, non mi pare dubbio che il limite orientale delle dolomie tra questo monte ed il colle della Rondinina corrisponda ad un contatto mec-

canico; e nelle tratte dove la zona è più ristretta, dalla Costa di Coppa al Colle della Rondinina, mi sembra che si possa fare la stessa affermazione anche a riguardo del limite orientale.

Una struttura amigdaloide rovesciata verso ponente, laminata alle sue estremità, si intravede nella massa del M. Torbi, sempre però con evidenti segni di contatto meccanico nel lato occidentale, alla boccheta di Vaccarezza e giù verso il R. Marasso, e quindi ad occidente della massa dolomitica di S. Martino.

Il comportamento tettonico di quest'ultima massa è, a mio avviso, alquanto diverso da quello che parve ai Signori Termier e Boussac, i quali dicono che quel Trias passa sotto il Colle di Caffarella « comme en un tunnel ». Io ho potuto osservare cke l'affioramento dei calcari dolomitici con carniole di S. Martino si prolunga, assottigliandosi, in direzione della vetta del Monte Pesuego, di quota 673 metri, giungendo ad un livello di poco inferiore all'abitato di Caffarella; e che due lembi di dolomie carnioliche stanno proprio sul crinale del colle, poco ad occidente dell'abitato di Caffarella, e precisamente interposte fra certe rocce prasinitiche glaucofaniche, con resti di diopside della diabase da cui derivano, e gli scisti, ancora nettamente di tipo eocenico, includenti la massa serpentinosa sulla quale sta la cappella del villaggio. Un'altra piccola striscia della stesse roccie carnioliche scende nel versante settentrionale del contrafforte. Se adunque noi dovessimo giudicare la questione partendo solo dall'esame della massa di S. Martino, le nostre conclusioni dovrebbero essere del tutto contrarie a quelle dei signori Termier e Boussac. L'ipotesi secondo la quale il Trias sia ivi compreso fra due superficie di contatto meccanico che lo separino dalla serie cristallina sottostante a ponente e dalla serie eocenica sovrapposta a levante, sarebbe quella che meglio riassumerebbe le osservazioni da me fatte.

Ancora meno semplice è la tettonica della massa di Isoverde, sulla quale si appoggia, con visibile discordanza angolare in alcuni punti, la formazione fossilifera che dissi avere delle affinità col Retico, la quale sta a sua volta al disotto della formazione scistosa con pietre verdi di tipo eocenico. Quella discordanza la si può osservare

nettamente a nord e a nord-est della cava aperta nei fianchi del monte che domina l'abitato di Isoverde verso settentrione. Dal lato N.O. le dolomie vengono a brusco contatto con delle peridotiti serpentinizzate, e nel lato N., tra Gravasco e Pieralavezzara, il limite corrisponde ad un salto, al cui piano, pendente verso S., sono normali o quasi bianchi di dolomia, ivi pressochè verticali. Il piano di frattura è reso molto evidente dalla sporgenza sui calcescisti delle rupi dolomitiche originate dal salto. Perciò la caduta periclinale degli strati da questo lato della massa dolomitica, affermata da Termier e Boussac, non esiste affatto; ed è probabile anzi che un contatto meccanico corrisponda a tutto il limite settentrionale, quasi rettilineo, della massa in questione.

Ma l'interessante sta qui nel fatto che la serie scistosa con pietre verdi di tipo eocenico si sovrappone alla formazione fossilifera, che io sarei indotto a riferire al Retico, senza che sia possibile trovare tra di esse un limite che corrisponda ad una possibile interruzione del deposito. Il contatto non chiaramente concordante della dolomia colla formazione complessa includente corallarii, terebratule e gasteropodi, e la sfumatura di queste cogli scisti che fanno seguito verso mezzodì si possono esservare molto bene nel letto roccioso del torrente che attraversa l'abitato di Isoverde poco a monte di esso.

Quantunque lo stato dei fossili ivi raccolti non permetta una determinazione specifica, per la quale si possa addivenire alla fissazione dell'orizzonte a cui appartengono, sembra poco probabile, anche per i rapporti di concordanza, osservabili a monte Torbi fra le dolomie e questa formazione, nella quale ivi pure ho trovato dei corallari identici a quelli di Isoverde, che la formazione fossilifera suddetta possa riferirsi all'Eocene. Solo in questo caso, poco probabile, si potrebbero ritenere fin d'ora completamente infondate le nuove idee dei signori Termier e Boussac. Se adunque per qualche punto io debbo contradire le osservazioni loro, per alcuni rispetti le mie osservazioni non potrebbero contrapporsi alle loro conclusioni; e se gli strati fossiliferi rappresentano veramente il Retico, la serie

scistosa con pietre verdi direttamente sovrapposta, finora senza visibile discordanza, dovrebbe appunto rappresentare il Lias. Ma come conciliare questi concetti con quelli da noi avanti espressi sulla formazione eocenica con pietre verdi dell'Appennino Ligure orientale? Per la soluzione dell'importante quesito sollevato dall'interessante lavoro dei sigg. Termier e Boussac occorrono adunque ulteriori studi sul terreno.

Bisogna proseguire le ricerche di fossili allo scopo di stabilire con certezza l'età della formazione sovrapposta alle dolomie e che io ritengo assai probabilmente retica, e continuare minuziose indagini onde scoprire il limite stratigrafico o tettonico eventualmente esistente fra la suddetta formazione ed un'altra che le si sovrapponga del lato di levante nelle valli Polcevera, Lemina e Scrivia.

ALTA VALLE DI SUSA.

(*Tavolette di Bardonecchia, Oulx, Cesana Torinese, Susa, Novalesa, Moncenisio*).

Bardonecchia. — Dopo la scoperta del Retico presso Melezet e nel Vallone della Rho era necessario fare delle osservazioni che permettessero di riconoscere e delimitare le zone di quel terreno che si fossero eventualmente trovate nell'alta regione della càtena dei Tre Re, nella quale oltre alla nota grandiosa anticlinale coricata, poteva esistere qualche piega sinclinale secondaria, in cui quel terreno avrebbe potuto affiorare.

Orbene, le gite da me fatte nel gruppo della Punta Gasparre sia dal lato della valle Stretta che dal monte Tre Croci, mi permettono di escludere l' esistenza di sinclinali retico-liasiche nell'alto del gruppo, in cui ho potuto seguire le diverse zone dolomitiche di vario aspetto dall'uno all'altro dei due versanti. Una ascidentalità stratigrafica notevole si osserva però ai baraccamenti delle Tre Croci, dove una zona di calcescisti, larga circa 200 metri, si interpone in sinclinale e forse in parte per salto, fra il Trias della detta cima, che è in dolomie

e carniole molto sconvolte, ed il costolone della Punta quotata 2700 metri nel contrafforte orientale della punta Gasparre.

Questo fenomeno tettonico, corrisponde probabilmente alla rientranza, verso Occidente, per sinclinale rotta, del contorno dei calcescisti in mezzo alle rocce del Trias, quale si osserva nel contrafforte settentrionale della Guglia del Mezzodì, fra le Grangie Teppas (1644 metri) e la quota 2180 circa, in prossimità della grande frattura del Col des Acles, della quale ho parlato in un precedente lavoro. Fratture con spostamenti disarmonici di grandi pile di strati e con breccie di frizione caratteristiche ho potuto osservare in diversi punti ai due lati della Valle Stretta. Quelle breccie si notano presso il contatto fra le quarziti dell'Eotrias e le dolomie salendo alle Grangie Chavilliot dalle Grangie Valle Stretta, presso le quali si osservano dei gessi alla stesso contatto.

Nella regione si hanno adunque dei gessi alla base del Trias medio ed alla base del Retico, accompagnati soventi da carniole rutilanti, frequenti e sviluppatissime in molti punti (Melezet, Guglia Rossa, Guglia del Mezzodì, Comba del Gorgias, ecc.). Queste meno ancora che i gessi si potrebbero riferire ad un determinato orizzonte. Interessantissimi sono i ripiegamenti alle falde della Guglia Rossa e nel contrafforte N.N.E. della Cima della Sueur, accennanti a numerosi ripiegamenti secondari, che dovettero accompagnare la produzione della grandiosa anticlinale dei Tre Re. Il nocciolo visibile di questa, costituita da Carbonifero e da Eotrias (quaziti ed anageniti) osservasi al confine franco-italiano fra i laghi Thurres e Belletis, coricato verso N.E. L'enorme pila che presentano le dolomie tra il Col de Thurres e la sinclinale suddetta delle Tre Croci, estesa in pianta circa 3700 metri, rappresenta il solo ramo inverso della anticlinale dolomitica, la cui enorme potenza è certo dovuta in parte alle ripetute pieghe secondarie alle quali si è accennato.

***

Gruppo del Monte Chaberton. — Ho proseguito le revisioni iniziate nella campagna 1910 in questo gruppo, specialmente nell'in-

tento di vedere se fosse possibile di distinguere il Lias dal Retico nella complessa sinclinale che dicemmo del Chaberton. La grande ampiezza di questa è originata in parte dalle numerosissime pieghe

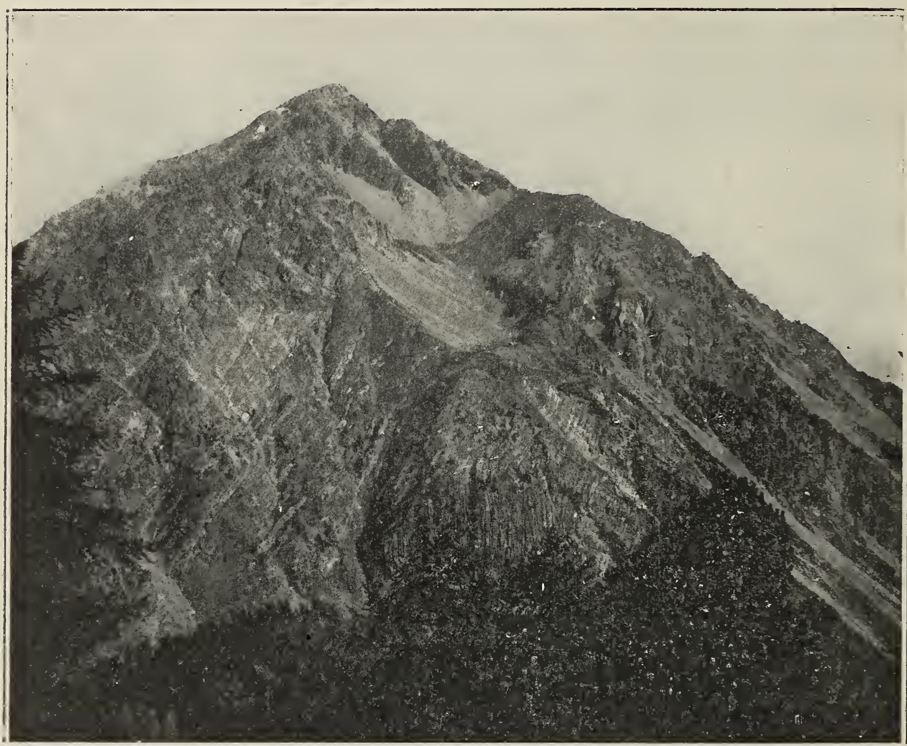


Fig. 1. — La sinclinale retico-liasica del Chaberton dalle falde del M. La Plane.

di quei terreni, e specialmente ai due lati del Clos des Morts. Questo, corrispondendo ad una più profonda incisione della sinclinale, mette in vista le pieghe dell'orizzonte più profondo, ossia del Retico, mentre il Lias si sviluppa nelle parti alte della sinclinale in corrispondenza del Piano delle Marmotte e della Rocca Charnier. Il limite dei due terreni non è peranco precisabile ovunque, e ciò si concepisce,

in causa dei numerosi ripiegamenti, tanto interessanti e complessi del Clos des Morts. Inoltre i fossili dell' Hettangiano che si sono raccolti nella regione non furono trovati in posto, e quelli del Sinemuriano, di cui parlerò fra breve, si trovarono bensì in posto, ma in soli due punti ai due lati del Clos des Morts. Il gruppo stratigrafico costituito da calcari coralligeni, calcari compatti scuri e giallognoli con terebratule e numerosi tipi di lumachelle, alternanti con scisti calcari scuri, il quale per la sua unità era da me ritenuto rappresentare il solo Retico, deve ritenersi comprendere pure nella sua parte superiore alcuni orizzonti del Lias, poichè un banco di calcare compatto scuro a patina bruna mi ha fornito molti articoli di un *Pentacrinus* che, secondo il prof. Parona, sarebbe da riferirsi al *P. Scalaris* Goldf. del Lias inferiore.

Ecco la piccola lista di fossili, raccolti specialmente nella salita dal Piano della Rocca Charnier alla cima omonima, favoritami dal prof. Parona, al quale debbo sentite grazie a nome mio personale e dell'Ufficio Geologico per aver voluto studiare i fossili da me raccolti nella scorsa campagna come già fece per quelli delle campagne precedenti.

Gryphaea arcuata Lmk., esemplari più piccoli di quelli dei Colle di Purriac e di Sambuco, mal conservati.

Ostrea (Sott. *Lopha Alectryonia*) con molta probabilità riferibile all'O. *electra d'Orb.* del Lias inf. del bacino del Rodano.

Cardinia sp., piccola valva spettante probabilmente a giovane individuo della grande *Cardinia phitea* d'Orb (*Talassitet giganteus* Quenst.), pure del Lias inferiore suddetto.

Pecten? Assai mal conservato, di dubbia determinazione generica.

Pentacrinus scalaris Goldf.

Il prof. Parona aggiunge che, litologicamente e paleontologicamente, gli sembra che si tratti della zona sinemuriana del Baraccone di Purriac e del Col des Encombres.

Io non ebbi la ventura di trovare nella regione nè ammoniti nè belemmiti, tanto abbondanti nel Sinemuriano di quelle località.

Ad ogni modo la constazione del Sinemuriano, dopo quella dell'Hettangiano fatta l'anno scorso, nella sinclinale del Monte Cha-

berton ha una grande importanza, e la posizione degli strati che fornirono quei pochi fossili ci permette di affermare che nel crinale fra la rocca Charnier e la Challanche Ronde ed anche a N. E., ad E. e a S.-E. del Chaberton esistono ancora orizzonti più alti del Lias rappresentati da forme sistose filladiche, filladico-arenacee passanti in più punti a dei veri calcescisti, specialmente nel diruto costolone a N. della rocca Charnier.

Io debbo quindi per questa parte modificare quello che dissi in un lavoro precedente in seguito alla conoscenza incompleta della sinclinale in discorso: che in essa non fosse rappresentato cioè il Lias a *facies piemontese.*

Ciò rimane vero per la mancanza delle roccie verdi, ma non per ciò che riguarda la *facies* di calcesseisti, i quali vi figurano e sono superiori all' orizzonte sinemuriano suddetto. In altri punti si osserva una zona di rocce in straterelli in parte cristallini e micacei, con intestrati di calcari ocracei, e precisamente fra le dolomie superiori ed i banchi a corallarii; ad esempio ad occidente della Rocca Charnier e della Rocca Itampie.

Nel parlare della tettonica del Chaberton nel mio precedente lavoro, accennai fra l'altro ad una grande frattura in corrispondenza del Vallone dei Morti. Nella ultime revisioni ho potuto osservare che la medesima frattura passa pel colle Chaberton, dove corrisponde ad una zona di dolomie intensamente fratturate, e donde scende nel versante del Rio secco, dove si coinnesta con fratture minori. A nord di questa frattura la sinclinale retico-liasica che era molto aperta e coricata si raddrizza e si restringe sensibilmente ai due fianchi e specialmente in quello rovescio, mostrando che la massa del monte Chaberton si deve essere abbassata di molto rispetto a quella della Rocca Charnier.

La grande frattura da me detta Grangie Sacoche-Mont Janus diretta approssimativamente S.O.-N.E., separante le dolomie dalle masse di pietre verdi delle punte Rascias e La Plane, nell'attraversare oltre confine l'inizio del corso della Dora, separa dei calcescisti, affioranti sulla riva destra, dalle dolomie della testata 2065, che stanno

sulla sinistra e nel fondo stesso di quel corso d'acqua. L'andamento quasi orizzontale degli strati di dolomia del Mont Janus mostra all'evidenza che un grande salto le deve separare dai calcescisti del Vallone e della Cima Gondrand. Si è per effetto di questa faglia che il fronte della piega coricata del Pic de Rochebrune, omologa a quella orientale del Chaberton, viene spostato verso S. O. O. di 2 o 3 Km.

***

Monte Grand Roc e Punta Muta. — L'esistenza del Retico in questo gruppo in corrispondenza della zona di transazione fra le dolomie ed i calcescisti, da me affermata precedentemente in base alle osservazioni litologiche, corroborate dalla presenza di corallarii raccolti dal Gastaldi al Roc del Boucher, e illustrati, quantunque inesattamente determinati, dal Michelotti, potè essere confermata dalle osservazioni compiute nelle ultime revisioni fatte nel versante della Ripa. Il limite superiore delle dolomie dalla Valle di Thurras raggiunge il sottile costolone di displuvio poco a S.E. della Punta Muta (3073 m.) poi gira nell'alto della Conca che da quella alta cima scende verso Nord, e si porta ai piedi della cresta frastagliata che la chiude verso levante, che è costituita dai banchi del Retico e dai sovrapposti calcescisti, i quali man mano si rovesciano verso levante, accennando ad un sentito rovesciamento dell'ellissoide da quella parte.

Il contatto delle dolomie col Retico lo si osserva assai bene ad Ovest del Monte Plarella [1], alla confluenza del torrentello che scende alla Ripa dal Colle Chalvet colla Comba scendente dal Grand Roc. Esso è caratterizzato da alternanze di dolomie con calcari scuri cristallini, talora micacei, i quali poscia prevalgono, presentando intercalazioni di calcari compatti, a patina bruna o giallognola, di calcescisti e di calcari micaceo-arenacei tabulari. E' in questa zona che sono frequenti delle colonie più o meno grandi di corallarii i quali sono talora abbastanza ben conservati, quantunque la roccia mostri un'alta cristallinità e un abbondante sviluppo di mica autigena. Altre volte i

---

[1] Vedansi le nuove carte al 25,000 del I. G. M.

corallari sono in rade ramificazioni dispersi in lenticole di calcare cristallino incluse in veri calcescisti, ed allora sono difficilmente riconoscibili. Non mancano banchi sottili di lumachelle, non molto dis-



Fig. 2. — Elissoide e triasico della Punta muta, e Grand Roc, nel gruppo del Roc del Boucher.

simili da quelle della sinclinale del Chaberton, però senza fossili determinabili nemmeno genericamente.

La tettonica di questo gruppo è molto interessante poichè il contatto tra le dolomie ed i calcescisti è solo normale nei lati S.O., S. ed E.; dal lato di N.E. una linea condotta dall'abitato di Lause al colle Chalvet, e di qui lungo il torrente che ne scende, verso la Ripa, linea avente direzione N. E., segna l'andamento di una grande

frattura che tronca l'ellissoide coricato, portando le carniole ed i gessi della grande massa di Lause, e le dolomie dei contrafforti del Monte Furgon a brusco contatto coi calcescisti. Chiamato a completare sotto un punto di vista particolare il rilevamento del gruppo, eseguito anni sono dall'Ing. Mattirolo, sono lieto di affermare che il contorno da lui dato dell'affioramento dolomitico è assai prossimo al vero e che al Retico deve essere attribuita una sottile zona di calcesciti da questi segnata a diretto contatto con le dolomie nei lati sopradetti S.O.S. ed E. Oltre al rovesciamento suddetto, che mi era sfuggito nello schema tettonico dimostrativo del gruppo, da me dato nel 1898 basandomi sui rilievi dell'ing. Mattirolo e su qualche gita fatta solo dal versante di Thurras, sono interessanti le masse di serpentina, rilevate esattamente dal mio Collega, inserite nei calcescisti a poca distanza dal loro limite colle dolomie. Cito la massa importante del M. Courbiun e quella minore presso il lago Brussain a levante, quella piccola della Punta Castagnera a S.E., ed infine le due grandi ed interessantissime masse inserite nei calcescisti nel fianco sinistro della Valle della Ripa, sottostanti per rovesciamento al Retico e mediatamente alle dolomie del Trias. Queste masse, in mancanza di altre rocce verdi, stanno ad indicare che è proprio la così detta « zona delle pietre verdi » che incappuccia coll'intermediario di un Retico a *facies cristallina o piemontese* l'ellisoide dolomitico della Punta Muta e del Gran Roc.

***

Regnosa di Sestrières e Monte Banchette. — Io sono lieto che mi sia stata presentata l'occasione di visitare gli affioramenti di Trias indicati in questi due monti nei rilevamenti precedenti, specialmente a causa delle numerose masse serpentinose che li circondano da ogni lato. La mia speranza di trovarvi rappresentato il Retico fu però delusa; nelle gite da me fatte non rinvenni nè tracce di fossili, nè i tipi litologici caratteristici di quel terreno; non escludo però che ulteriori ricerche nell'alto versante orientale del Monte banchette possano farne riconoscere qualche ristretto lembo. L'interesse delle revisioni da me

fatte sta nella scoperta di grossi banchi di breccie poligeniche ad elementi dolomitici, di quelle che hanno costituito uno degli argomenti principali in favore dell'età secondaria dei calcescisti in cui erano intercalate. La posizione di queste breccie, talora micacee e cristalline, a diretto contatto colle dolomie nel versante settentrionale del M. Banchette e a poca distanza da esse nel contrafforte Nord della Rognosa di Sestrières mostrano trattarsi di quella formazione brecciosa nota sotto il nome di *brèche du thélégraphe*, rappresentante il Lias a *facies brianzonese* nella finitima regione oltre confine. Quarziti, anageniti, gneis minuti, calcescisti e molte varietà di rocce serpentinose si associano così intimamente alle dolomie che la tettonica di quell'insieme riesce di difficilissima spiegazione. Anche qui come al Gran Roc sembra che le masse triasiche si arrestino contro una frattura avente direzione N.E., la quale sembra allineata con quella limitante quel gruppo dal lato N.O.

Alcune gite fatte al M. Fraiteve, costituito essenzialmente da calcescisti, aventi dolce pendenza verso O., mi permisero di osservare nella parte alta di esso numerose striscie di scisti diasprigni rossi e verdi e numerosissimi banchi di quei calcari cristallini a struttura oolitica, dei quali parlai in una nota in un lavoro precedente. Probabilmente dalle falde di questo monte sono scesi, colla morena di destra del ghiacciaio della valle della Ripa, i numerosi blocchi di quelle rocce che si osservano nel morenico a monte di Cesana.

***

Dintorni di Exiles e di Chiomonte. — Sempre allo scopo di meglio precisare la posizione dei calcari dolomitici del Trias fra gli gneiss e micascisti del massiccio d'Ambin ed i calcescisti, ho percorso la valle della Dora da Exiles a Susa. Sovente i calcari dolomitici e cristallini, che tutti sono concordi nel riferire al Trias, si appoggiano sui primi direttamente o sopportano i secondi; ma in alcuni punti sotto i calcari stanno delle quarziti micacee, rappresentanti sporadici del-

l'Eotrias: per es. al risvolto della strada presso la fucina diruta ad un Km. e mezzo da Exiles e al basso della salita che dal ponte sulla Dora a N.O. di Chiomonte conduce a S. Giuseppe.

***

Moncenisio. — Una zona di quarziti micacee tabulari del tipo *bargiolina* si trova sopra la strada del Moncenisio presso Case Blaves, dove esse sono scavate per pietrisco; e separano gli gneiss minuti dai calcescisti, presentanti ripetute intercalazioni di breccie ed elementi dolomitici fortemente laminate e con grande sviluppo di mica (Lias?). Così tutto lo sperone compreso fra la Cenischia e la Dora da Case Blaves ai dintorni di Prapiano ed all'abitato di Clarea è costituito da calcescisti aventi pendenze verso S.E. predominanti e quindi appoggiantisi sopra agli gneiss.

In alto presso il piano del Moncenisio ho preso in esame la zona limite degli gneiss nei monti D'Ambin colle note masse calcari di S. Nicolas. In mezzo ai calcari marmorei bigi sovrastanti a quelli bianchi cristallini e micacei sono diversi banchi di breccie poligeniche micacee ad elementi dolomitici, di quelle tipiche che sogliono riferire al Lias a *facies brianzonese*. Lungo il contatto fra calcescisti e gneiss di qui alle falde del Corno Rosso e del Monte Malamot il Trias tipico è rappresentato da poco calcare, il quale manca nel versante occidentale di quest'ultimo monte. Però verso la bassura del Colle del Piccolo Moncenisio quel terreno prende un grande sviluppo, comprendendo una forte potenza di quarziti localmente sviluppate e maggiori masse di carniole e di gessi, il cui esteso affioramento corrisponde poi, attraverso al lago nel Moncenisio ed alle falde del Monte Lama e del Rocciamelone nell'alto Circo di Novalesa, a quella interessantissima anticlinale triasica laminata, rotta e forse in parte carreggiata, compresa in mezzo a una potentissima formazione calcescistosa con pietre verdi la quale, alle falde del Rocciamelone, si sviluppa sopra una potenza superiore ai 3000 metri.

Ho già accennato precedentemente alle variazioni grandi e rapide di sviluppo e di tipo dei due membri del Trias ed alla indipendenza delle zone isopiche da quelle tettoniche attorno al massiccio Dora–Valmaira. La grande varietà di sviluppo e di tipi che si osserva nel Trias che recinge e in parte ammanta il gruppo gneissico micascistoso dei monti d'Ambin è pure altamente istruttivo.

VALLE SESIA E BIELLESE.

Sul finire della campagna mi occupai a completare il rilevamento della zona diolitico–Kinzigitica Ivrea–Verbano nelle tavolette di Varallo, di Bannio, di Borgo–Sesia e di Coggiola.

Ing. C. CREMA

ABRUZZO AQUILANO.

Foglio 145 (*Avezzano*).

L'area studiata corrisponde essenzialmente alla porzione di foglio compresa fra il fiume Salto ed il gruppo del M. d'Ocre, già rilevato e pubblicato a parte (1909), e fra il rio Torto e quella serie di pianori digradanti che, partendo dalla R. Pizzodente sotto il villaggio di Torano, fa capo per la valle Amara al bosco di Cerasolo, presso il M. Orsello.

Sarebbe qui affatto inutile una descrizione topografica, anche succinta, della regione presa in esame: passo quindi senz' altro alla enumerazione delle formazioni osservate per poi procedere ad una sommaria descrizione del loro modo di presentarsi. Avverto espressamente che questi pochi cenni hanno un carattere affatto preliminare, essendo poco più che iniziato lo studio del materiale raccolto ed in parecchi punti le ricerche sul terreno non potendosi ancora considerare come sufficienti.

Nella costituzione della regione considerata prevalgono di gran lunga sugli altri terreni per potenza ed estensione i *calcari mesozoici*, i quali formano l'impalcatura fondamentale sulla quale si adagiano i *calcari eocenici*, scarsi e poco potenti, la *formazione calcareo-marnoso-arenacea* del Miocene, estesa ma largamente rappresentata solamente nelle pendici di media e bassa elevazione, ed infine il *Quaternario* che si sviluppa principalmente in vicinanza del Salto.

Ho detto calcari mesozoici, non volendo escludere pel momento che possano in qualche punto comparire anche terreni precretacei, come in larga scala si verifica nell'adiacente foglio di Aquila, ma, a parte questa riserva, l'impalcatura rocciosa è esclusivamente costituita dai

calcari cretacei, i quali compaiono qui coi consueti, noti caratteri, ma forse con una potenza ancora maggiore che nel foglio ora accennato.

Non è facile stabilire quali siano gli orizzonti rappresentati in questa enorme pila calcarea, che presenta una grande uniformità di *facies* e nella quale gli avanzi organici, per quanto abbondanti, non sono ugualmente distribuiti nei varii livelli: tanto più che la tenacità della roccia e l' avanzata spatizzazione dei fossili rendono il più delle volte impossibile l'estrazione di esemplari sufficientemente ben conservati. Tuttavia, grazie alle determinazioni gentilmente compiute dal prof. C. F. Parona sul materiale da me raccolto, è rimasta accertata la presenza di almeno tre piani: il Cenomaniano, il Turoniano ed il Senoniano.

Il Cenomaniano è senza confronto il più sviluppato dei tre, e per tacere dei punti ove la sua presenza non si può citare per ora che con dubbio, quali il versante settentrionale del M. Castello e la R. Cerasolo, esso è largamente rappresentato nel versante occidentale del M. Rotondo, lungo il rio Torto (sotto Le Macchiole) ed ai monti di Ruella. Fra i fossili prevale la *Monopleura forojuliensis* Pir., la quale è accompagnata da *Itieria acteonelliformis* Schnarr., *Fibula rupestris* Par., *Nerita Aterni* Par., *N. Schnarrenbergeri* Par., *Pileolus Chelussii* Schnarr., *Trochus foveae* Par., *T. spiralis* Schnarr., *T. Cremai* Par., *Tylostoma Stenii* Ciof., *Nerinea forojuliensis* Pir., ecc., *Milleporidium* sp., *Stromatopora* n. sp., *Tetraploplorella* sp.: frequente pure è la piccola *Requienia*? nuda, così comune nell'Appennino centrale e meridionale, ma finora non ben identificata; in una parola, si ha qui la stessa fauna che nel Cenomaniano del gruppo del M. d'Ocre. Sulla destra dell'Aterno questa fauna è già stata riconosciuta in molti punti fin presso il corso del Velino, a Nord di Antrodoco, e si può dire che la sua estensione geografica va continuamente crescendo man mano che progrediscono le nostre conoscenze sull' Appennino.

Il Turoniano sembra assai meno esteso e non può essere citato con sicurezza che al M. Burno, in seguito al ritrovamento di un frammento di *Durania* del gruppo della *D. cornupastoris* e di una forma affine all'*Eoradiolites liratus* Conr., nonchè al Colle Voltella, dove potei

constatare la presenza della *Chondrodonta sellae formis* Par.; quivi la roccia in molti punti è un agglomerato di valve di *Monopleura* (forse più di una specie) fortemente cementate, per cui finora non fu possibile estrarne individui liberi che permettano l'esame dei caratteri specifici esterni. Con riserva il Turoniano può ancora essere indicato presso la Portella ed al M. Rosa, dove poco sopra Le Ville rinvenni una dubbiosa *Sauvagesia Sharpei* Bayle sp.

Anche il Senoniano non è largamente rappresentato; tuttavia esso affiora con certezza nel vallone Gregoli, tributario dell'Apa presso il ponte dell'Ospedale, dove la roccia si presenta straordinariamente ricca di *Hippurites* (*Orbignya*) *colliciatus* Woodw. caratteristica del Senoniano medio.

E' probabile più che possibile che ulteriori ricerche conducano alla scoperta di altri orizzonti.

Poco estesi ma frequenti affioramenti di bauxite si osservano nella serie cretacea, agli stessi livelli, nelle stesse condizioni di giacitura e cogli stessi caratteri che nel vicino gruppo del M. d'Ocre; ne ho rinvenuto fra il M. Frontino e la Fossetta, presso la Difesa del Dente e nel tratto settentrionale del M. Cornacchia, presso la cresta: di due altri affioramenti, situati nel vasto bosco di Cerasolo, ebbi notizia dai naturali, ma non riuscii a rintracciarli.

Appartengono all'Eocene tre esili lembi, uno che dal poggio di Castiglione si dirige alla Coppa delle Serre uscendo subito fuori della regione studiata, del quale non mi occuperò, e due presso il limite settentrionale del foglio, rispettivamente al C. Ripa ed al M. la Serra. Quest'ultimo lembo è costituito da calcari bianchi nummulitici dello spessore di pochi metri e forma una striscia che partendo dalle vicinanze della fonte Acquoli si svolge sul versante orientale della Serra scendendo a mezza costa fin sotto la Crocetta S. Nicola, dove sparisce per ricomparire probabilmente più ad Est. Questi calcari nummulitici a Nord della fonte Acquoli proseguono fuori dei limiti del foglio, fino alle propaggini orientali del M. Calvo, facendo lateralmente passaggio alla *scaglia* nummulitica, rosea o verdiccia.

L'altro lembo eocenico, pur esso in forma di esile nastro, compare sul versante occidentale del colle Ripa, che contorna a Sud, spingendosi sul versante orientale della Costa Grande, dove si dilegua. Anche questo lembo è costituito da calcari bianchi nummulitici, che più a Nord fanno passaggio alla scaglia, nella quale, presso Genzano, è scavata la pittoresca gola detta *Le Vene*. Quivi la scaglia rosea o verdiccia si presenta ben stratificata, a strati di poco inclinati ad Est, con interstrati e noduli di selce nerastra o rossa, ed è scavata come materiale da costruzione.

Gli strati eocenici sono concordanti coi banchi del Cretaceo e contengono, come ho saputo dal prof. PREVER che gentilmente esaminò qualche campione, *Paronaea discorbina* D'Arch. e *P. sub-discorbina* De La Harpe; appartengono quindi all'Eocene inferiore.

Il Miocene è largamente rappresentato dalla nota formazione calcareo-marnosa-arenacea, la quale si osserva di preferenza nelle porzioni meno elevate del territorio, ma in piccole placche residuali si trova anche nei punti più alti. Senza ripetere cose già note, rileverò soltanto come sia sempre ben visibile il graduale passaggio fra i varii membri di questa formazione: abitualmente i calcari marnosi si trasformano superiormente prima in marne argillose indi in argille, e queste fanno passaggio per successive alternanze alle arenarie. Gli strati argillosi formano in generale un complesso di poca potenza, talvolta anzi mancano quasi del tutto e può aversi alternanza fra calcari ed arenarie.

Il Miocene e l'Eocene presentano gli strati sensibilmente paralleli, ma sono in trasgressione. Basterà a questo proposito ricordare che poco a Nord dei limiti del foglio, presso Preturo, al M. La Torretta, in una bella sezione naturale si osservano discordanze per erosione ben evidenti fra i calcari nummulitici ed i calcari marnosi con fossili miocenici, e che inoltre fra le due serie si interpone quivi per quasi un chilometro un conglomerato della potenza di una diecina di metri, costituito esclusivamente da ciottoli dei varii calcari eocenici. Tutto ciò mostra che vi fu veramente emersione fra il depositarsi delle due serie di strati.

Il Miocene accompagna sempre l' Eocene, ma dove questo manca, e cioè nel maggior numero dei casi, poggia direttamente sul Cretaceo. Stabilito che i calcari marnosi miocenici stanno in trasgressione sui calcari nummulitici, non avrebbe più alcun interesse lo studio dei loro rapporti di giacitura con terreni più antichi, tuttavia è qui necessario esaminare anche quelli coi calcari cretacei, perchè qualche geologo sostiene che questi fanno passaggio gradualmente ai calcari marnosi con fossili miocenici (particolarmente a quelli a *Pecten*), inferendone che questi ultimi debbono perciò ritenersi eocenici. Come era da prevedersi dopo le osservazioni fatte al M. La Torretta, le ricerche compiute hanno condotto ad un risultato ben diverso, ed ecco quanto potei constatare:

1º Fra i calcari del Cretaceo ed i calcari marnosi non si può mai osservare passaggio graduale, chè anzi, dovunque vi ha un taglio recente, ben si manifesta la brusca transizione fra i calcari cretacei bianchi, compatti, subceroidi, in banchi regolari attraversati

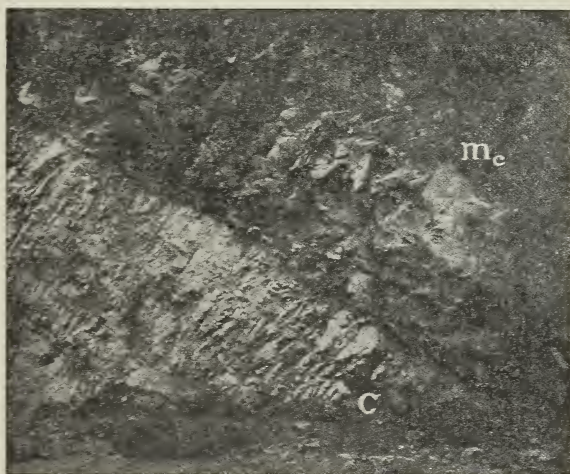


FIG. 1. — Taglio lungo la strada di Castelmenardo
C, calcari cretacei; m_c, calcari marnosi.

perpendicolarmente da fine diaclasi, ed i calcari a *Pecten* granulari, a frattura subconcoidale, a degradazione più o meno irregolare per la scarsa omogeneità della massa. Il taglio a monte della strada a mezza

costa che sale a Castelmenardo (fig. 1) mostra sopra il fosso Merdano un buon esempio di tale brusco salto.

2º Presso Le Ville ai piedi del colle Cannavino, pochi passi a monte della strada rotabile, fra i calcari cretacei ed i calcari a *Pecten* si interpone, con una potenza di forse 10 m., una lente brecciosa costituita da elementi cretacei tenuti assieme da un cemento calcareo-marnoso, di color bianco-verdastro.

3º Infine, in altri punti la discordanza per erosione fra le due formazioni considerate non potrebbe essere più evidente, perchè i calcari marnosi formano delle placche addossate alle testate dei banchi cretacei, come, ad es., nel già citato vallone Gregoli e sulle falde meridionali del M. Moro, oppure il Cretaceo forma degli isolotti che spuntano frammezzo ai calcari marnosi, come, ad es., al colle Voltella in faccia a Petrignano. La fig. 2 dà una sezione di questa località e serve

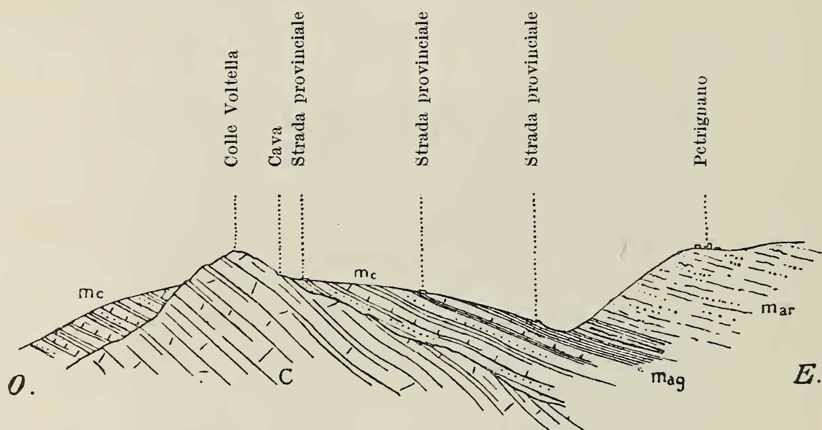


Fig. 2. — Sezione fra Colle Voltella e Petrignano.
C, calcari cretacei; m_c, calcari marnosi, m_{ag}, argille e m_{ar}, arenarie del Miocene.

nello stesso tempo ad illustrare i rapporti esistenti fra i varii membri del Miocene.

Data l'importanza dei fatti ora enumerati, che varrebbero a stabilire definitivamente l'età miocenica della formazione calcareo-marnosa-arenacea dell'Appennino Aquilano, permettendo di considerare come chiusa per tale regione la così detta *questione eo-miocenica*, mi

parve utile che le mie osservazioni venissero senza indugio sottoposte a controllo, e pregai perciò l'ing. B. Lotti di visitare almeno le più interessanti delle località su accennate (Colle Cannavino, vallone Gregoli, pressi di Castelmenardo, colle Voltella, M. La Torretta). Avendo egli gentilmente acconsentito, sono lieto di poter aggiungere che ebbe a confermare pienamente le mie osservazioni e le mie deduzioni, autorizzandomi a pubblicarlo.

Riprendendo ora la rassegna dei terreni della regione studiata, non mi resta che parlare delle formazioni diluviali, le quali sono particolarmente sviluppate nel territorio di Borgocollefegato, dove formano le terrazze che si stendono tra il capoluogo e Le Ville, a Nord di Collorso, ed a Sud di Colle Breccioso, la quale ultima doveva essere originariamente assai più estesa delle prime. Le profonde incisioni del Salto e dei suoi affluenti mostrano che si tratta essenzialmente di depositi ciottolosi con poca sabbia, di una potenza visibile di un centinaio di metri. In parecchie escavazioni praticate per estrarne materiale d'inghiaiamento, o per altre ragioni, si rinvennero ossa di grossi mammiferi, ma disgraziatamente affatto indeterminabili. Generalmente questi depositi presentano una cementazione scarsa o nulla, ma a Le Ville essi sono dotati di grande compattezza, tantochè in questo villaggio alcune abitazioni hanno la parte inferiore (compresa la volta fra la cantina ed il pianterreno) costituita dal conglomerato in posto convenientemente escavato e riquadrato.

Nel vallone Buromaro e sulla sinistra della Valle Fura si osservano delle argille marnose, fine, grigiastre o gialliccie, ben stratificate, con numerosi avanzi di gasteropodi (*Helix*, *Planorbis*, ecc.), quelle della v. Fura sono inoltre ricche di resti vegetali (filliti) e contengono strati di tripoli e letti lignitiferi; lo studio di questi fossili permetterà, spero, di meglio precisare l'età di tali formazioni ed i loro rapporti coi depositi ciottolosi diluviali nei quali sembrano intercalate.

La grande potenza delle formazioni diluviali in confronto della ristrettezza dei singoli bacini e la conformazione di questi ultimi rende

verisimile l'ipotesi che esse si siano depositate entro antichi laghi, poi prosciugatisi.

Sulle falde settentrionali del vasto piano Camarone e ad una settantina di metri su di esso, fra Santo Stefano e Corvaro, si ha un minuscolo lembo di pozzolane, nel quale venne aperta una cava in occasione della costruzione dell'acquedotto di Borgocollefegato, avvenuta nel 1904. Per quanto minuscolo questo deposito non è però privo d'interesse, poichè sta a testimoniare l'importanza del manto di materiali endogeni che ricopriva altra volta gran parte della regione e traccie meno appariscenti del quale si hanno nei materiali vulcanici spesso commisti alle formazioni recenti.

Da ultimo ricorderò ancora una breccia, ad elementi di non grandi dimensioni, debolmente cementata, probabilmente di età olocenica e che con una larghezza superiore a mezzo chilometro si stende sulle due falde del M. Castelvecchio, da Collefegato a Torano.

La tettonica della regione sembra sia essenzialmente determinata da alcune grandi faglie messe in evidenza dall' orografia e più ancora dai contatti anormali che determinano fra i varii orizzonti del Cretaceo. Queste faglie paiono molto estese, ma sarebbe ora prematuro l'entrare in maggiori particolari, la regione studiata essendo relativamente poco ampia, priva di regolare delimitazione come di ogni unità orografica o geognostica ed inoltre trovandosi ancora in gran parte circondata da territorii non peranco riconosciuti.

LAZIO.

Foglio 151 (*Alatri*).

Causa l'inclemenza della stagione già avanzata, non ebbi campo di fare in questo foglio che poche ricognizioni fra Anagni e Piglio, e vi accenno soltanto perchè potei osservare che in questa regione il Miocene si presenta cogli stessi caratteri e nelle stesse condizioni di giacitura che nell'Abruzzo Aquilano.

7.

Ing. C. PILOTTI

SARDEGNA.

Iglesiente.

Dovendo iniziare il rilevamento dell' Iglesiente, feci in tale regione alcune escursioni preliminari per avere una prima idea di quella serie di terreni. Durante queste escursioni ebbi occasione di trovare le così dette anageniti in punti dove non erano ancora state segnalate (Domusnovas), e di riconoscere la presenza di calcari e calcari scistosi a *Coscinocyathus* nei pressi di Casa Olla, presso il Rio Corongiu, e cioè in zone di calcescisti, o almeno di roccie aventi lo stesso aspetto litologico di quelle che così sono chiamate nell' Iglesiente, lasciando per ora impregiudicata ogni questione sulla giacitura di questa serie di roccie. Lembi di calcari scistosi a *Coscinocyathus* si presentano anche a Monte Ollastu (Villamassargia). Mi propongo, tornando nell' Iglesiente, di fare delle ricerche per vedere se anche le zone di calcescisti tipici (Monteponi. ecc.), presentino per avventura traccie di fossili [1].

Foglio 180 (*Tavolette di Nulvi e Castelsardo*).

Nella campagna autunnale continuai nella parte nord dell'isola i rilevamenti ivi già iniziati negli anni precedenti, ed in particolare mi parve opportuno di fare escursioni nell'Anglona (parte settentrionale della tavoletta di Nulvi e tavoletta di Castelsardo) dove, oltre alla formazioni vulcaniche, mi interessava di studiare la formazione lacustre di Martis e Perfugas, che il Lamarmora aveva sincronizzato con quella di Oschiri, da me studiata nelle campagne precedenti. La scarsezza del tempo di cui disposi mi permise soltanto

---

[1] Cfr. le comunicazioni fatte nella Seduta 31 marzo 1912 della Società Geologica Italiana. Le determinazioni dei fossili sono dovute al prof. Parona.

delle ricognizioni preliminari: ma ciò nonostante potei fare alcune osservazioni di qualche interesse.

Nelle pendici settentrionali del Monte Sassu rilevai un lembo di Cretaceo del tutto analogo a quello già da me segnalato l'anno scorso presso Tula e che, con tutta probabilità, è quello a cui alludeva il prof. Lovisato citando un lembo di Cretaceo al « Sasso di Perfugas »[1]. Esso si trova presso Erula, frazione di Perfugas, e, come supponevo l'anno scorso, appartiene probabilmente ad una stessa formazione con quello di Tula, ed è quindi, come questo, ascrivibile al Senoniano medio. Anche esso riposa sui micascisti e gneiss che ivi formano l'ossatura del Monte Sassu, ed è ricoperto dalle roccie vulcaniche.

Il ritrovamento di alcuni fossili presso Martis e Perfugas permise poi di determinare l'età di alcuni livelli della formazione lacustre di Perfugas. Questa formazione, che in alcuni punti ha una potenza abbastanza considerevole, è composta di strati suborizzontali o leggermente inclinati, di varia natura litologica. Il prof. Parona, che colla sua usata cortesia si è gentilmente incaricato di studiare i fossili da me trovati, ha riconosciuto in uno dei campioni raccolti un ceppo silicizzato di *Rhizocaulon Brogniarti* Sap. chiaramente caratterizzato; ed in alcuni campioni calcarei tracce di *Helix*, forse l'*H. Ramondj*, sebbene i fossili siano schiacciati e poco determinabili.

Di modo che, secondo il prof. Parona, ci troviamo con ogni probababilità in presenza dello Chattiano (strati a *Helix*) e del sottostante Rupeliano (strati a *Rhizocaulon*): ciò che non discorda con le mie osservazioni stratigrafiche, le quali mi facevano supporre che la formazione fosse più antica dell'Aquitaniano.

---

[1] V. Relazione per la campagna del 1910, *Bollettino R. Comitato Geologico*, Vol. XIII, fasc. 2, pag. XLIII. Il prof. Lovisato, con cui ebbi occasione di parlare, mi disse infatti che il lembo da lui ritrovato trovavasi nelle alture a SE di Perfugas.

E' da notarsi che la formazione di Perfugas è molto estesa, più assai di quella di Oschiri, pur tenendo conto che questa è in buona parte mascherata da depositi posteriori.

UMBRIA.

FOGLI 131, 123, 124 (*Tavolette di Foligno, Nocera-Umbra e Camerino*).

Le mie escursioni nel territorio compreso nelle tavolette sopra menzionate furono semplicemente dirette a completare i rilievi già fatti nella stessa località dal Direttore dell'Ufficio.

8.

Ing. M. CASSETTI

CAMPANIA.

Foglio 172 (*Caserta*) e 173 (*Benevento*).

La revisione di questi fogli, già da me rilevati negli anni 1887-88 89, è stata fatta non solo allo scopo di verificare la esattezza dei contorni dei vari terreni, ma altresì per raccogliere valevoli elementi atti a risolvere un problema geologico assai importante, e cioè quello della determinazione dell'età di numerosi depositi di arenarie di vario aspetto, più o meno estesi e talvolta assai limitati, che affiorano nelle dette provincie e nelle limitrofe del Molise, insieme alle argille scagliose e ai calcari mummulitici a queste intercalati.

Si tratta cioè di stabilire se tali depositi di arenarie siano da riferirsi all'Eocene o al Miocene, e qualora risulti che essi non siano contemporanei, procedere alla necessaria distinzione.

E' questa una quistione analoga a quella che da qualche tempo si dibatte per la regione umbra, sollevata dall'ing. Lotti, il quale ha pure riconosciuto molta somiglianza litologica fra i campioni di roccia arenacea delle regioni da me rivedute con quelli da lui raccolti nell'Umbria.

Le osservazioni da me fatte in proposito nelle ultime escursioni non sono sufficienti per risolvere l'accennato problema, dappoichè mentre, in conseguenza dei dati tettonici da me rilevati, io sarei inclinato a ritenere le dette arenarie del periodo eocenico, come le argille scagliose e i calcari mummulitici, invece le osservazioni paleontologiche fatte, dietro mia preghiera, dal dott. Prever, mi danno ragione solo in parte, giacchè in alcuni campioni di roccia arenacea

da me raccolti, il prelodato dottore ha riscontrato dei foraminiferi eocenici e in altri dei foraminiferi miocenici.

E' necessario quindi che io ritorni sul posto, e possibilmente col concorso dell'ing. Lotti, per fare più accurate osservazioni e raccogliere ulteriori elementi, nella lusinga di risolvere la quistione di cui si tratta.

ABRUZZO.

Foglio 146 (*Sulmona*) e 147 (*Lanciano*).

Le mie escursioni nel versante settentrionale della Maiella, che si protrassero fino alla valle del Pescara, sono state sufficienti non solo per farmi riconoscere il notevole sviluppo della zona gessoso–solfifera, o zona a congerie che affiora in qnella regione e che accompagna i calcari asfaltiferi, ma altresì per formarmi una idea abbastanza chiara della tettonica dei vari terreni che lo costituiscono, i quali vanno dall'Eocene al Quaternario; così che, dopo altre poche escursioni, che mi sono proposto di farvi nella prossima campagna del 1912, spero di averne completato il rilevamento e nello stesso tempo essere in grado di pubblicare una nota geologica descrittiva di questa parte dell'Abruzzo Chietino, assai interessante sia dal lato geologico come dal lato industriale.

MARCHE.

Foglio 109 (*Pesaro*).

Il rilevamento delle Marche si svolse nella valle del Metauro a NE di Fossombrone e fu limitato ad una gita di pochi giorni.

In questa gita la maggiore mia attenzione fu rivolta al riconoscimento della zona gessoso-solfifera, che affiora sulla sponda sinistra di detto fiume, in prosecuzione di quella della sponda opposta, già da me studiata, dove s'incontra il bacino solfifero del Peglio, in cui è stata aperta la miniera omonima e che io ho illustrato con una nota inserita nel secondo fascicolo del « Bollettino geologico ».

Le poche escursioni fatte furono dirette a constatare la esistenza e indicare la ubicazione di molti affioramenti di gesso, alcuni dei quali si presentano insieme a quelli di calcare solfifero, in diversi punti dell'accennata sponda del Metauro. Questi affioramenti sono sempre allineati da NO a SE e si trovano più esattamente nei finitimi territori di Montefelcino, Isola del Piano e Petriano, da dove poi si inoltrano nelle successive valli del Marecchia e del Savio.

Ing. V. SABATINI

CLASSIFICAZIONE DELLE ROCCE DEI VULCANI CIMINI.

In una nota precedente ho già dato la serie delle eruzioni cimine [1]. Ora, con l'interpretazione delle analisi chimiche potrò dare un primo accenno dell'evoluzione dei magmi relativi [2].

Ricorderò che le prime eruzioni sicure del Vulcano Cimino dettero la necrolite delle alture, roccia di dubbia origine, non essendosi potuto determinare con sicurezza se sia un tufo o una lava. Verso la fine di tali eruzioni (o in principio di quelle di necrolite tipica) si ebbero delle colate sicure: le oligolabradoriti di Montecchio e di Monte Torello, di cui forse si ha un lembo anche ai Tre Camini.

Seguirono (o continuarono) le emissioni di ceneri, che produssero la necrolite tipica, vero tufo, sull'origine del quale il dubbio non è più permesso.

In un posteriore periodo dell'attività di questo vulcano si ebbe l'oligoclasite della Quercia e qualche altra colata, seguite da altra sosta dell'attività.

Si ebbe quindi una serie recente, costituita da oligoclasiti, tra cui le colate di Santa Lucia e di Loreto; e le oligolabradoriti della Trinità, di Soriano e del fianco orientale del vulcano.

Il rapporto tra le due ultime famiglie di lave non potetti stabilirlo. Sul terreno non si hanno elementi sicuri e, per quanto queste famiglie si distinguano abbastanza bene, macro e microscopicamente, non può non sorgere il dubbio che si tratti di variazioni di un solo tipo oligoclasi-

---

[1] *Boll. Com. Geol.*, 1910, 4.

[2] Le analisi chimiche adoperate furono tutte quelle preesistenti e dovute ad autori diversi, con l'aggiunta di molte altre eseguite dall'Ing. Aichino nell'Ufficio Geologico.

tico, che ora si sposta verso le trachiti e ora verso le labradoriti. Mentre si hanno due gruppi di colate di natura diversa, nasce il sospetto che potrebbero derivare tutte dalle oscillazioni d'uno stesso magma e da quelle delle condizioni della relativa cristallizzazione. Queste lave in generale contengono, nel secondo tempo, sanidina oligoclasia e labradoro, dei quali variano solo le proporzioni tra limiti molto estesi. Ma, a togliere qualunque incertezza, interviene l'analisi chimica, la quale, se mostra una stretta parentela tra le oligolabradoriti antiche e le oligoclasiti, mostra pure invece una netta differenziazione tra le seconde e le oligolabradoriti recenti. Tale differenza è tanto più notevole in quanto le due ultime famiglie devono appartenere allo stesso periodo dell'attività del vulcano.

Io ho seguito due sistemi di classificazione, entrambi dovuti a Michel-Lévy, perchè parmi si completino, sebbene il secondo, proposto più tardi, sia stato ritenuto dal detto autore come migliore del primo. Del resto entrambi saranno da me discussi a lungo, a proposito delle rocce cimine, nella mia grande memoria di cui riassumo le conclusioni [1]. Quanto alle differenze tra le oligoclasiti e le oligolabradoriti recenti del Vulcano Cimino, esse appariscono già col primo sistema di classificazione, ma si deducono anche meglio col secondo. Ne risulta che con grande probabilità si può stabilire la relazione tra le lave suddette.

Col primo sistema di classificazione, basato sui rapporti tra potassa soda e calce felspatizzabili, oltre che su quello tra magnesia e calce [2], l'evoluzione dei magmi generatori pel Vulcano Cimino risulta la seguente [3]:

I. *M. diabaso lamprofirico* con *M. leucotefritico.* (Necrolite delle alture. Stretta parentela co' magmi delle oligolabradoriti antiche);

II. *M. tonalitico* con *M. minettico.* (Necrolite tipica);

III. *M. esterellitico* con *M. leucito dioritico.* (Oligoclasite della Quercia);

---

[1] *I Vulcani dell'Italia Centrale e i loro prodotti. Parte seconda. Vulcani Cimini.* Mem. descr. Carta Geol. d'It., XV. Roma, Bertero, 1912.

[2] *Classification des magmas, Bull. Soc. Géol.* d. Fr., 1897.

[3] *M* = magma.

IV. *M.* da *esterellitico* a *lamprofirico* con *M.* *minettico.* (Oligoclasiti di Santa Lucia e di Loreto);

V. *M.* *esterellitico* con *M.* *minettico.* (Oligolabradoriti recenti).

La serie del Vulcano di Vico s'inizia assai probabilmente con eruzioni fonotefritiche. Seguono le eruzioni di leucotefriti del cratere *A.* E quindi quelle di trachioligoclasiti dello stesso cratere, e di leucotefriti del cratere *B.* Questi due gruppi di lave appartengono a due periodi diversi dell'attività del Vulcano di Vico, ma allo stesso periodo dell'evoluzione dei magmi dei relativi focolai [1].

Applicando a queste lave la classificazione precedente si ha:

I. *M.* *esterellitico* con *M.* *domitico.* (Fonotefriti);

II. *M.* da *esterellitico* a *lamprofirico* con *M.* da *minettico* a *domitico.* (Leucotefriti di *A*);

III. *M.* *esterellitico* con *M.* *sienitico.* (Trachioligoclasiti di *A* e leucotefriti di *B*).

Ove si applichi il secondo sistema di classificazione basato sui parametri magmatici [2], pel Vulcano Cimino nelle variazioni dei quattro parametri, Φ, *r*, *C′* Ψ si hanno le evoluzioni seguenti. Qui, tanto la *fumarola* come la *scoria*, si scindono in due magmi elementari.

	Φ	r	C'	Ψ
Necrolite d. alture	2.3 - 3.2	1.4 - 1.6	0.0 - 0.2	1.9 - 4.9
Necrolite intatta	3.2	1.9	0.1	2.9
Oligolabradoriti antiche	2.5	1.1	0.2	2.7
Necrolite tipica.	3.1 - 3.9	1.9 - 2.1	0.0 - 0.2	2.6 - 4.1
Oligoclasite della Quercia	2.9	1.0	0.2	2.8
Oligoclasiti di S.ª Lucia e di Loreto .	2.3 - 3.7	0.7 - 4.7	0.07 - 0.2	0.7 - 4.6
Oligolabradoriti recenti	5.6	4.8	0.1	0.7

[1] Quest'ultimo periodo magmatico è determinato in base all'interpretazione di due sole analisi, quella della *vetrallite* sulla Via Aurelia, e quella di una lava di *Monte Venere* (entrambe dovute a Washington).

[2] Michel-Lévy, *Bull. Carte Géol.* d. Fr., 1903-904. n. 96.

E chiamando rispettivamente gl'intervalli successivi delle variazioni dei diversi parametri, nel quadro di classificazione di Michel-Lévy, coi numeri **1**, **2**, **3**, ecc., si ha:

I. **4.5 – 2.1** (*Alcalino granitico, megapotassico – mesocalcico, magnesiaco*).

(Necrolite intatta = necrolite delle alture non alterata);

II. **3.5 – 3.1** (*Sienitico, megapotassico – megacalcico, magnesiaco*).

(Oligolabradorite di Montecchio).

III. **4.5 – 1.1** (*Alcalino granitico, megapotassico – microcalcico, magnesiaco*).

(Necrolite tipica);

IV. **3.5 – 3.1** (*Sienitico, megapotassico – megacalcico, magnesiaco*).

(Oligoclasite della Quercia);

V. **3.5 – 3.1** (*Idem*).

(Oligoclasite di Santa Lucia e di Loreto);

VI. **6.6 – 1.1** (*Tonalitico, perpotassico – microcalcico, magnesiaco*).

(Oligolabradoriti recenti).

Parrebbe che nei primi quattro periodi ci siano stati due ritorni indietro col periodo II e col IV, ma il fatto si spiega ammettendo che periodi I e III, avendo prodotto materiali di proiezione, attinsero alle regioni più superficiali del bagno fuso; mentre gli altri periodi, avendo prodotto lave, attinsero a regioni più profonde e perciò diversamente evolute. Fatta tale probabile ipotesi, per le lave cimine si sarebbe avuto un lungo periodo **3.5 – 3.1**, e il periodo **6.6 – 1.1** deve averlo seguìto, essendo poco probabile che si sia in esso intercalato. Ma, data l'incertezza di queste classificazioni e più ancora delle analisi chimiche su cui si basano [1], la conclusione precedente va accolta con grande riserva. Intanto parrebbe da quanto precede che le oligolabradoriti antiche siano varianti mineralogiche delle oligoclasiti, mentre le oligolabradoriti recenti rivelano la sola variazione effettiva dei magmi

---

[1] L'incertezza deriva dal piccolo numero di queste analisi, e dall'essere state in gran parte eseguite quando non si prevedeva a quali delicati calcoli e controlli dovessero servire.

originarii [1], avendo io già spiegato le apparenti variazioni anomale corrispondenti alle necroliti. La detta variazione effettiva dei magmi, sarebbe avvenuta sul finire dell'attività del Vulcano Cimino. Un fatto analogo troveremo anche nel Vulcano di Vico.

Applicando a quest'ultimo la classificazione basata sui parametri magmatici, troveremo:

	Φ	r	C'	Ψ
Fonotefriti	1.7	1.9	0.2	45.0
Leucotefriti di *A*	1.5 - 2.3	0.8 - 2.5	0.05 - 0.2	1.9 - 7.3
Trachiolig. di *A* e leucotefriti di *B* .	1.9 - 2.0	2.8 - 2.0	0.1	2.9 - 3.2

Quindi l'evoluzione dei magmi vicani sarebbe stata:

I. **1.5 – 3.3** (*Leucitico, megapotassico – megacalcico, ferrico*). (Fonotefriti);

II. **1.5 – 3.3** (*Idem*). (Leucotefriti del cratere *A*);

III. **2.6 – 3.2** (*Alcalino sienitico, perpotassico – megacalcico, ferromagnesiaco*). (Trachioligoclasiti del cratere *A* e leucotefriti del cratere ***B***).

Si vede perciò che, al pari di quanto avvenne nel serbatoio del Vulcano Cimino, in quello del Vulcano di Vico i magmi si mantennero costanti per lungo tempo, quindi subirono una differenziazione notevole. Le differenze tra questi vulcani furono due:

1º Nel serbatoio del Vulcano Cimino l'evoluzione suddetta

[1] Queste oligolabradoriti recenti contengono una maggior quantità di microliti basici (come nelle lave da cui provengono le analisi chimiche) pure passando a quelle che contengono maggior quantità di microliti acidi. Perciò nella citata memoria le ho chiamate *labroligoclasiti* (passanti talvolta ad *oligolabradoriti*). Inoltre le lave antiche di Montecchio e di Monte Torello sono vere *oligolabradoriti* per la maggior quantità di microliti acidi che contengono, rispetto a quelli basici.

pare che avvenisse sul finire dell'attività, nelle sue ultime manifestazioni. Nel serbatoio del Vulcano di Vico l'evoluzione certamente avvenne dopo una lunga serie di eruzioni, ma quando un'altra lunga serie doveva seguire coi magmi così differenziati. Difatti dopo le eruzioni di leucotefriti del cratere *A*, avvennero nel medesimo eruzioni di trachioligoclasiti, e in ultimo quelle che demolirono il detto cratere, essendo inoltre tutte intramezzate da eruzioni di prodotti di proiezioni; e finalmente seguirono le eruzioni che costituirono il cono ***B*** di Monte Venere, le quali furono certamente parecchie;

2º La differenziazione dei magmi principali del primo vulcano fu più completa, perchè avvenne in entrambi, e in entrambi i magmi elementari di cui sono costituiti, nell'ipotesi della classificazione parametrica. Fa eccezione il magma elementare indicato dal quarto parametro, perchè facilmente alterato da errori nella sua valutazione. Invece la differenziazione dei magmi del secondo vulcano avvenne solo nella fumarola – l'agente modificatore per eccellenza, visto che, più che vera differenziazione, produce aggiunta di sostanze – mentre la scoria non subì variazioni sensibili.

Le conclusioni precedenti si basano sulle analisi chimiche fatte finora. Tra quelle fornitemi dall'Ing. Aichino e quelle preesistenti se ne ha un buon numero; ma se il medesimo si mette in rapporto col numero delle rocce considerate, se ne vedrà a colpo d'occhio l'insufficienza. Quando la stessa colata può dare analisi abbastanza diverse, come la colata di Capo di Bove, o molto diverse come quelle di Santa Lucia di Soriano, rende assai pensosi il fatto che *d'intere serie di eruzioni non possediamo spesso che una o due analisi sole.* Purtroppo oramai è dimostrato che la composizione mineralogica e la struttura sono basi troppo incerte di classificazione, dipendendo, oltre che dalla natura dei magmi, anche da condizioni speciali della cristallizzazione. Quindi si arriva al fatto che emissioni diverse d'uno stesso materiale, e perfino la stessa emissione, possono presentare differenze tali da richiedere nomi diversi con le classificazioni mineralogiche. E' noto come spesso, conoscendosi l'origine comune di certi campioni, si fanno delle faticose dissertazioni per dimostrare che occorre dare un nome

solo a prodotti che nel microscopio appariscono diversi. Una classificazione ben fatta deve invece basarsi sull'essenza dei corpi da classificare, e non già sui loro caratteri accidentali e quindi mutevoli. Ma non sarà possibile avanzare sulla buona via se non si avranno gli elementi per farlo, e tali elementi sono, prima di tutto, numerose analisi chimiche. Il dilemma quindi apparisce chiaro: *o aumentare la potenzialità dei nostri laboratorii chimici, o rinunziare a qualunque progresso di questa petrografia, che in Italia è anche troppo negletta.*

STUDI NELLE ALPI VENETE

I.

G. DAL PIAZ.

I lavori di studio e di rilevamento geologico che il sottoscritto ebbe l'onore di compiere nella campagna 1911 per incarico del R. Comitato geologico, si svolsero attorno a tre centri principali e durante tre periodi distinti.

1. — Durante il primo periodo venne continuato il rilevamento della regione Cadorina, con speciale riguardo alle tavolette Cibiana e Pieve di Cadore. A lavori completati un'apposita memoria illustrerà questa importante regione della quale fanno parte terreni della serie triasica e del Permiano superiore. Particolarmente interessante di tutta la successione è la zona delle *pietre verdi*, zona che occupa un determinato livello, il Ladinico, e che è costituita da un insieme di materiali assai svariati, quali: ftaniti, quarziti, tufi, diabasi, porfiriti, rocce serpentinoso-cloritiche, calcari subsaccaroidi alternati ad argille scistose, gessi, ecc.

Non meno interessante della serie dei terreni è la tettonica, tanto nella parte occidentale, che ha il suo centro nel M. Ritte e che risponde ad una grande piega rovesciata ed accompagnata da piccoli ma numerosi salti, quanto nella parte orientale fra il Tranego e Rio Talagona, dove, pure in conseguenza di una grande piega–faglia rovesciata, i terreni del Muschelkalk sono andati a ricoprire, verso sud, la serie rovesciata del Trias superiore.

2. — La seconda parte della campagna geologica fu occupata nel rilevamento della tavoletta Trichiana (Belluno SO). In questa regione sono larghissimamente rappresentate le formazioni mo-

reniche; l'Eocene con facies di Flysch ad intercalazioni di banchi nummulitici; ed il Cretaceo costituito dai soliti materiali: Scaglia e Biancone. Nella parte sud-orientale della tavoletta medesima cominciano a mostrarsi le prime tracce di calcari a *Rudiste*, la cui limitazione di affioramento merita d'essere particolarmente curata per i confini che separano le due facies del Cretaceo superiore. In complesso, meno un piccolo appezzamento, venne rilevata l'intera tavoletta. La tettonica vi è particolarmente semplice; salvo una dolce inflessione nella parte mediana, tutta la serie dei terreni è uniformemente inclinata da sud a nord e costituisce la gamba meridionale della larga sinclinale bellunese.

3. — L'ultimo periodo della campagna geologica venne impiegato nel continuare il rilevamento della provincia di Treviso, e più precisamente dei fogli Vittorio e Cison di Val Marino. Di particolare interesse per questa regione sono le formazioni moreniche e le alluvioni interglaciali di cui sono esempi bellissimi gli altipiani di Farrò presso Pieve di Soligo. In questi altipiani non si devono ravvisare, come opinano Penk e Bruckner, le testimonianze di quattro periodi glaciali, ma (come sarà dimostrato col necessario dettaglio altrove) di due soltanto, ciò che sta in pieno accordo anche coi risultati dello studio sulla distribuzione altimetrica delle morene. Del Pliocene marino (al contrario di quanto si riscontra nelle colline all'ovest del Piave) non rinvenni, nell'area in esame, tracce sicure. Il Pliocene continua anche qui con quella fase prima salmastra, iniziatasi già nel Miocene superiore (Pontico), e poi terrestre, costituita da conglomerati con lenti di argille, sabbie e ligniti, in banchi fortemente inclinati a sud e contenenti resti di faune salmastre, palustri e terrestri. Succedono, in perfetta concordanza, altri banchi ad elementi più minuti, con grosse intercalazioni marnose, contenenti una ricca fauna di Molluschi marini tortoniani, particolarmente frequenti nella Valletta del Ru all'ovest di Ceneda e alla Costa di Anzano. Marne, argille, strati calcareo-argillosi e arenarie micacee di tipo molassa, rappresentano l'Elveziano ed il Langhiano, generalmente ricchi di Lamellibranchi

schiacciati e calcinati. L'Aquitaniano è rappresentato da un ammasso di arenarie, calcari marnosi da calce idraulica e calcari arenacei a Nullipore, Pettinidi (*Pecten Pasinii*) e numerosi Echinidi (*Scutella*, *Clypeaster*, ecc.) propri degli strati di Schio (parte superiore) e delle arenarie che nel Bellunese stanno fra le glauconie inferiormente e le molasse burdigaliane a Delfinidi superiormente. I materiali riferibili all'Aquitaniano, per la loro tenacità, sporgono notevolmente su tutti gli altri (tortoniani–elveziani–langhiani) di natura assai più erodibile, i quali coincidono invece, nella generalità dei casi, con aree depresse od incavate a conche piatte e larghe. Per queste constatazioni, si può affermare con certezza che la morfologia della regione fornisce subito dei criteri generali sulla presenza e sulla distribuzione locale dei vari terreni riferibili al Miocene.

Anche qui la tettonica ha linee semplici; tutta la serie è più o meno fortemente inclinata da N a S e fa parte della gamba sud dell'anticlinale prealpina. Degno di menzione è il particolare che gli strati diretti da NE a SO ad occidente di Vittorio, col progredire verso oriente si ripiegano ad arco, assumendo prima direzione E–O e poi SE–NO, mentre contemporaneamente si fa sempre più forte anche l'inclinazione, finchè al paese di Sonego (appena appena all'est dell'area rilevata) i conglomerati del Miocene superiore sono completamente rovesciati.

2.

P. VINASSA DE REGNY.

Foglio 13 (*Tav. Prato Carnico*).

La porzione da me rilevata quest'anno si estende dal Passo di Volaia pel Rio Landri, Rio Moraret e Rio Follin al Ponte coperto: da qui, per la riva sinistra del Degano, raggiunge ancora il confine al Giogo Veranis. Comprende in tal maniera tutto il gruppo malagevole e scosceso dei Monti di Volaia o Biegengebirge dalla cima di M. Canale-Sasso nero sino al passo di Giramondo; comprende poi tutto l'interessante gruppo Cretabianca–Vas, poi l'intricatissimo e malagevole Avajust–Bordaglia, e finalmente le cime eruttive della Creta verde e di Fleons. Per connettere il gruppo rilevato quest'anno col rilevamento precedente, interrotto alla Creta di Collina, manca il gruppo del Coglians, del quale si è incaricato il prof. Gortani, come quello che meglio era adatto a rilevarlo in causa dei suoi studi precedenti.

Il nuovo rilevamento è stato di grande interesse. Uno sguardo alla carta del Geyer (per non parlare di quella del Frech) ed alla nuova rilevata può bastare a mostrare come le condizioni siano risultate profondamente diverse.

L'interesse massimo è dato dal nucleo siluriano dell'Avajust, per rinvenire il quale occorre penetrare in forre profonde e salire e scendere per prati duri e ripidissimi, a picco su brutte discese. Il nucleo anticlinale siluriano dell'Avajust rende semplicissima la tettonica della montagna, che, coll'interpretazione del Geyer, necessitava di salti e faglie ed irregolarità non poche.

Anche il seno di Bordaglia, apparentemente complicatissimo, si può ridurre a una sinclinale ristretta e schiacciata tra le due grandi masse devoniane dei M. Volaia – Cretabianca e dell'Avajust. Si con-

ferma così l'idea, già da me espressa, che la piegatura ad *S* dei M. di Volaia sia da riportarsi ad una compressione in senso E–W della catena devoniana calcarea. Per tale compressione si hanno terreni ridotti a pochi decimetri di spessore, altri del tutto scomparsi. Ed al solito, per la varia resistenza delle singole rocce, si ha che i terreni scistosi e friabili si riducono ed anche scompaiono, mentre resta prevalentemente il calcare compatto.

Altro nucleo siluriano, già noto però, si ha presso il passo di Volaia. Un tal nucleo è importante, poichè esso si continua in territorio austriaco all'Alpe di Volaia ed è evidentemente il nucleo di tutta la massa calcarea devoniana dei Monti Canale e Volaia. La scoperta del Neodevonico con *Clymenia* lungo il rio Chianaletta, scoperta integrata da quelle fatte dal Gortani a sud del Coglians delle medesime forme fossili, toglie ogni dubbio sulla forma ad ellissoide di queste montagne, colla esclusione di faglie rivoluzionatrici.

La Cretabianca è un massiccio calcareo devoniano, ricoperto da scisti carboniferi: spuntoni di calcare devoniano si spingono fino a Forni, sporgendo dalla copertura trasgressiva. Altri spuntoni devoniani si hanno pure in relazione all'Avajust, anch'esso ricoperto in trasgressione dagli scisti.

Sull'età carbonifera dei quali non si può aver dubbio: i calcari con *Fusulina* della Staipa Bujalezzis e più ancora forse la serie di Piz Forca, che dal Carbonifero, trasgressivo sul Devoniano, arriva sino al Trias medio, stanno a dimostrarla inoppugnabilmente.

La massima estensione di questi scisti e delle connesse porfiriti eruttive si ha a nord della linea Giogo Veranis-Val d'Inferno. In questo punto la carta del Geyer segna in fondo alla valle scisti paleosiluriani, a metà costa scisti paleozoici di età incerta, sulla vetta porfiriti. Per quanto abbia fatto ricerche per tentare il modo di trovare una diversità tra i due tipi di scisti distinti dal Geyer non vi sono riuscito. Anzi mi sono preso premura di seguire un banco scistoso, che partendo da circa 2200 sotto la Creta verde, si dirigeva a WSW verso Casera Fleons. Ho potuto constatare, senza il più piccolo dubbio, che questo banco si perdeva sotto i detriti della valle. Non si ha dun-

que diversità di età negli scisti, inquantochè si tratta sempre dei medesimi banchi che dalla vetta scendono sino in fondo alla valle.

Niente di speciale è da osservare rispetto al Permiano ed al Trias, che si presentano coi soliti caratteri precedentemente notati. Per la curvatura verso nord dei terreni paleozoici, il Trias è maggiormente sviluppato in questa Tavoletta che non in quella di Paluzza adiacente.

Al solito sono frequenti le morene ed i giacimenti morenici rimaneggiati. Grande sviluppo anche hanno i detriti, specialmente nella valle di Fleons.

3.

M. GORTANI.

Il rilevamento geologico a me affidato nel 1911 fu compiuto in due settori distinti: valle di Gorto e monti fra Paularo e Pontebba.

Nella valle di Gorto ebbe particolare interesse lo studio del monte Coglians e cime contermini. Le osservazioni tettoniche e i fossili raccolti in posto diedero risultati di un certo valore per la conoscenza geologica della più alta giogaia delle Alpi Carniche. Riconobbi in essa i seguenti orizzonti: Neosilurico; Eodevonico inferiore, medio e superiore; Mesodevonico inferiore e superiore; Neodevonico inferiore e superiore; Neocarbonifero. Il Mesodevonico inferiore non era ancora stato segnalato nelle Alpi Carniche. Il Neodevonico inferiore è fossilifero in tutto il versante orientale della Creta di Collina, e compare anche presso la sommità della Creta di Collinetta.

Il Neodevonico superiore si estende in lembi discontinui sul versante meridionale del Coglians, per continuarsi più a occidente sul fianco esterno dei monti di Volaia; l'estensione di questo orizzonte — noto per studi precedenti nei monti di Timau, e segnalato dal Vinassa e da me presso e sopra la casera di Collinetta — è notevole sopra tutto per il suo valore nell'interpretazione tettonica. I colossi siluricodevoniani della catena principale carnica si risolvono così in una serie di ellissoidi, completi in generale nel nostro versante. Sugli ellissoidi intaccati ed erosi si stende poi la copertura neocarbonifera trasgressiva.

Ad occidente del gruppo del Coglians, e dei gruppi della Cretabianca e monti di Volaia rilevati dal Vinassa, lo studio dei terreni triassici tra Forni Avoltri e Sappada ha permesso di seguire il complicato andamento e prosecuzione occidentale della sinclinale triassica di Bordaglia.

Parimenti in terreni triasici si è svolta la seconda serie di ricerche fra Paularo e Pontebba, ove si eccettui un'escursione nei terreni neocarboniferi del Piano di Lanza. Quivi ebbi la fortuna di scoprire un giacimento di belle filliti, di cui diedi comunicazione al Congresso geologico di Lecco; le numerose specie vegetali, determinate dal Vinassa, corrispondono pienamente alle specie presenti al monte Pizzûl.

Noterò da ultimo come il rilevamento eseguito sui monti di Pontebba mi abbia condotto a riconoscervi una serie di pieghe longitudinali compresse contro il massiccio antico della catena di spartiacque. L'interpretazione da me adottata è diversa da quelle degli autori precedenti, e induce a ritenere che anche la linea tettonica Pontebbana-Fella sia una vera piega–faglia.

III.

MICHELE GORTANI

RILEVAMENTO GEOLOGICO DELLA TAVOLETTA "PONTEBBA„

(Alpi Carniche)

1. — Introduzione.

Le condizioni topografiche dei dintorni di Pontebba sono ben note. Corre a nord, diretta da levante a ponente, la catena principale delle Alpi Carniche. Alla corrispondente valle longitudinale si innesta a mezzodì una valle trasversale, perpendicolare alla prima. Si ha così un incrocio a T: il fiume–torrente Fella ne percorre la traversa orientale, il torrente Pontebbana ne percorre la traversa occidentale, e riuniti volgono a sud. Alla confluenza sorgono sulla sinistra Pontafel, sulla destra Pontebba. Il torrente Pontebbana segna il confine politico austro–italiano.

I monti di Pontebba hanno una certa rinomanza nella geologia alpina; sopra tutto per le celebri faune carbonifere del Nassfeld e monti contermini. Ma non di questi ci dobbiamo ora occupare; poichè essi sono esterni alla linea del confine politico, che è pure il confine della tavoletta topografica e quindi anche del nostro rilevamento. Il quale resta così limitato alla metà destra (o meridionale) del bacino della Pontebbana; bacino che, pur così dimezzato, si estende ancora per più di 30 kmq. e inclina i suoi pendii fra 555 m. (confluente Fella–Pontebbana) e 2046 m. (cima settentrionale del monte Ciavals), ossia entro un dislivello massimo di quasi 1500 metri.

Questo non è tutto compreso nella tavoletta « Pontebba », ma si

estende anche a piccola parte delle tavolette « Paluzza SW » e « Chiusaforte NW ». Mi pare tuttavia opportuno di considerarlo nel suo insieme e senza trascurare le digitazioni più settentrionali del contiguo bacino dell'Aupa, che si insinuano tra le sue ramificazioni. Tralascierò invece l'estremità nordoccidentale del bacino, della quale il VINASSA [1] ha già dato il rilevamento definitivo [2].

* * *

Il piccolo territorio che consideriamo fu esaminato da autori diversi, ma per lo più soltanto di sfuggita. Esso è compreso nelle carte geologiche del TARAMELLI, del FRECH e del GEYER, ai quali sono dovuti i lavori più notevoli che lo riguardano in maggiore o minor parte.

I tre autori non sono molto concordi. Per il TARAMELLI [3] si tratta di una successione indisturbata di strati pendenti a mezzodì e affioranti in guisa da presentare, da nord a sud, una serie regolare di terreni compresi fra il Permiano e il Trias superiore.

Secondo il FRECH [4], da nord a sud affiorano invece striscie al-

---

[1] P. VINASSA DE REGNY: *Rilevamento geologico della tavoletta « Paluzza »* « Boll. R. Com. geol. d'It. », XLI, 1910.

[2] Saranno opportune alcune aggiunte e correzioni alla carta dell'Istituto geografico militare. Il M. Crete della tavoletta va corretto in *Creta di Cereschiatis;* fra esso e il M. Valerie è la *Sella di Cereschiatis.* Appena a nord della Creta, il dosso quotato 1540 è il *Cuèl des Jerbis* (colle delle erbe), e il rivo che ne scende a nord non è rio dell' Ovo ma *rio del Lôv* o *Lovo* (rio del lupo). La vetta 1707, da cui scende il rio di Liùs, è il M. *Palis di Liùs;* a SE di questa, l'altura 1466 è il *Cuèl dal Sal.* A nord di Aupa e Studena alta, le rupi che si spingono a m. 1223 sono comprese col nome di M. *Clapèit;* e fra Studena e Pontebba il *Cuèl Fortin* porta gli stavoli omonimi. Prossima ad Aupa è infine la minusola borgatella di *Frattis.* — Queste aggiunte e correzioni sono riportate nella unita cartina. Quivi però, per errore dell'incisore, fu scritto *R. Pontebba* invece di *R. Pontebbana* e *Studera bassa* in luogo di *Studena bassa.*

[3] T. TARAMELLI: *Osservazioni stratigrafiche sulle valli dell'Aupa e del Fella.* « Ann. sc. R. Ist. Tecn. ». Udine, II, 1868, pag. 43, tav. I. – ID.: *Carta geologica del Friuli*, Udine, 1881.

[4] F. FRECH: *Die Karnischen Alpen.* Estr. d. Abh. Naturf. Ges. Halle, 1892–94 (vedi pag. 171 e foglio Oberdrauburg–Mauthen della Carta).

terne di calcare a Bellerophon e arenarie di Werfen, in mezzo a cui si trovano per faglia due spuntoni dolomitici corrispondenti ai monti Clapeit e Creta di Cereschiatis.

Il GEYER infine [1] sta fra l'uno e l'altro degli autori precedenti, poichè, mentre segna una lunga striscia di dolomie e calcari permiani in seno alla zona eotriassica, fa succedere a questa una serie regolare fino alla dolomia dello Schlern o infraraibliana.

L'interpretazione che io ho dato alla struttura del territorio è notevolmente diversa.

2. — CARBONIFERO E PERMIANO.

Il rio Saline, tributario destro della Pontebbana, segna press'a poco il confine meridionale della formazione neocarbonifera. Quest'ultima entra per breve tratto nel territorio della nostra carta, ed è continuazione del giacimento neocarbonifero del M. Pizzùl. Scisti e arenarie, bruni od ocracei, fortemente micacei e quarzosi, dànno qui regolarmente passaggio alle arenarie vinate del Permiano inferiore, mentre sulla sponda sinistra della Pontebbana vanno a battere contro le dolomie del Trias.

Il Permiano inferiore, rappresentato dalle arenarie di Val Gardena con i loro caratteri normali, affiora soltanto in una stretta fascia con direzione est–ovest a tramontana del monte Salinchiêt–Cuel Mat; a oriente, subito al di là della Pontebbana, si arresta anch'esso contro la dolomia triassica; più a occidente invece si sviluppa in estensione e potenza verso la conca di Paularo.

Alle arenarie di Val Gardena seguono i calcari bituminosi e le dolomie biancastre o giallognole e cariate (« carniole ») del Permiano superiore. La dolomia cariata non è gessifera nel nostro versante, ma si hanno lenti di gesso nel fondo e poco al di là della Pontebbana. L'estensione di questa formazione neopermica, considerata dapprima grandissima dal

---

[1] G. GEYER: *Aus der Gegend von Pontafel.* « Jahrb. k. k. geol. Reichsanst., XLVI, 1896, pag. 127. – ID.: *Geologische Spezialkarte der Oest.–ung. Monarchie Blatt Oberdrauburg–Mauthen. Geol. Karte und Erläuterung.* Wien, 1901.

Taramelli e dal Geyer (1896), si venne man mano restringendo, pel ritrovamento di fossili triassici nelle masse calcaree e dolomitiche dalla Brizzia [1] al Salinchiêt [2]. Il Frech era partito da concetti opposti, esagerando l'estensione dei calcari e dolomie mesotriassici (Muschelkalk e Schlerndolomit) fino al punto da includervi tutte le dolomie cariate dell'alta valle della Fella; è però singolare come egli all'incontro riferisca al Permiano rocce realmente mesotriassiche fra Pontebba e il M. Cullar. Ma anche la carta definitiva del Geyer è a questo riguardo nettamente diversa dalla mia. In piccola parte ciò è dovuto alla maggior precisione della carta topografica italiana e al maggior tempo disponibile, che mi hanno permesso di rettificare i confini e di raccogliere fossili eotriassici sulla cima del M. Glazât, dove il Geyer prolunga una striscia di calcari neopermici. Ma la differenza essenziale, che porta con sè una ben diversa interpretazione tettonica, è di altra natura.

Devo ricordare a questo proposito una circostanza messa in luce dal Geyer stesso nel 1899. Durante le sue ricerche nell'alta Carnia occidentale, egli si avvide che i calcari dolomitici del Muschelkalk inferiore simulano spesso perfettamente le dolomie cariate permiane; e solo tenendo contro di questa identità di facies, non avvertita dal Frech, egli riuscì a sbrogliare i complicati terreni a ridosso di Forni Avoltri [3]. Lo stesso fatto, che per la geologia carnica ha praticamente un'importanza notevole, fu constatato da me in più luoghi; ad es. sui monti di Sutrio [4], dove l'equivalenza della dolomia cariata al tipico conglomerato brecciforme del Muschelkalk inferiore

---

[1] G. Geyer: *Ueber neue Funde von Triasfossilien im Bereiche des Diploporenkalk und Dolomitzuges nördlich von Pontafel.* «Verh. k. k. geol. Reichsanst.», 1898, pag. 242.

[2] P. Vinassa e M. Gortani: *Osservazioni geologiche sui dintorni di Paularo.* «Boll. Soc. geol. ital.», XXIV, 1905, pag. 10 d. estr.

[3] G. Geyer: *Ueber die geologischen Aufnahmen im Westabschnitt der Karnischen Alpen.* «Verh. k. k. geol. Reichsanst.», 1899, pag. 113.

[4] M. Gortani: *Rilevamento geologico della Valcalda.* «Boll. R. Com. geol. d'It.», XLI (1910), 1911, pag. 14 d. estr.

è comprovata dalla circostanza che i due terreni in qualche punto sfumano uno nell'altro.

Lo stesso fenomeno si ripete anche nei monti di Pontebba. Tutta una fascia dal M. Cullàr al Glazât, che Frech e Geyer segnano permiana, è per me mesotriassica; tanto più che essa non affiora tra due zone di arenarie werfeniane, come segnano i precedenti autori, ma separa invece le arenarie werfeniane dagli scisti e arenarie dei piani di Buchenstein e Wengen.

Ciò posto, il Permiano superiore è limitato a un ristretto affioramento a nord del Salinchiêt–Cuel Mat e a una zona (già inclusa nel Muschelkalk dal Frech) lungo la Pontebbana. Zona a cui gli sconcerti stratigrafici impediscono di riattaccarsi direttamente con gli affioramenti più occidentali, mentre a levante è in diretta continuazione con la formazione permiana fossilifera [1] dell'alta val della Fella.

Lungo la Pontebbana, questa zona neopermica è talvolta molto arricciata, dove è compressa contro la dolomia mesotriassica della sponda sinistra. Ne dà un esempio la fig. 2 della tavola, che riproduce una fotografia presa lungo il torrente all'altezza della borgata Costa.

3. — Trias inferiore.

Da quanto si è accennato, risulta che anche il Trias inferiore ha nella nostra carta estensione ridotta. I suoi limiti si accostano ai confini tracciati dal Taramelli; mentre il Geyer vi include parte degli strati di Buchenstein e Wengen, e il Frech vi include non soltanto questi, ma persino i calcari dolomitici del monte Slenza.

La zona di affioramento delle arenarie eotriassiche costeggia la Pontebbana, con una larghezza di circa un km. in proiezione orizzontale; si continua direttamente nei monti di Paularo a ovest e oltre la Fella a levante, dove acquista estensione alquanto maggiore. La potenza apparente oltrepassa il mezzo migliaio di metri; ma qui la po-

[1] Cfr. G. Stache: *Nachweis des südtirolischen Bellerophonkalk–Horizontes in Kärnten.* « Verh. k. k. geol. Reichsanst. », 1887, pag. 320.

tenza reale è molto accresciuta dalle piegature e pieghettature. L'intensità dell'arricciamento è ad es. ben manifesta sui fianchi del colle del Fortin, massime sopra la stazione ferroviaria di Pontebba.

I caratteri litologici del Trias inferiore sono qui un po' meno uniformi che altrove. Le arenarie micacee violacee o rosso cupe, prevalenti, si alternano con arenarie grigiastre e plumbee e con straterelli calcarei cinereo verdognoli, talora molto duri e compatti; al Salinchiêt la facies calcarea è dominante; sopra cas. Montute (M. Palis di Liùs) si nota una facies a scisti verdi e violacei e calcari arenacei grigi venati di giallo; a sud ovest di Pontebba, le falde del M. Slenza sono invece chiazzate di un rosso vinato acceso dalle arenarie che si fanno scistose e prendono aspetto simile a quelle eopermiche. Il consueto tipo arenaceo rosso cupo è forse più costante negli strati inferiori e medî; si trova però anche in alto, e quivi è più spesso fossilifero.

Ho riscontrato in più luoghi avanzi organici; tutti riferibili a molluschi, e spesso contorti o stirati o anche ridotti a semplici noduli in seguito alle intense pressioni. Materiale abbastanza buono ho potuto raccogliere nel rivo che scende dal Fortin poco a sud di Pontebba, sul m. Glazât fra le due casere omonime, e nel rio del Lôv sotto cas. Ladussêt. Vi ho riconosciuto le specie seguenti:

	M. Fortin	M. Glazât	R. del Lôv
Avicula venetiana HAUER		+	+
A. Taramellii TOMM.			+
Pecten aff. *discites* SCHLOTH..	+		+
Gervillia mytiloides SCHLOTH..	+		+
G. aff. *Meneghinii* TOMM.		+	
G. aff. *incurvata* LEPS..		+	
Myophoria elegans DUNK.	+		?
M. cfr. *laevigata* GOLDF..	+		
Myacites fassaensis WISSM. sp. . . .	+	+	+
M. baconicus BITTN.	+		
Naticella costata MSTR.	+	+	+
Tirolites sp.	+	+	

Alcuni esemplari sembrano spettare a forme non ancora descritte.

Non son riuscito a rintracciare il calcare oolitico a minuti Gasteropodi, che è frequente nell'alta Carnia occidentale; il suo livello è rappresentato da un calcare oolitico ferruginoso che raccolsi sulle Palis di Lius. In esso non si scorge traccia di avanzi organici, e la roccia è costituita da minute sferule legate da calcite granulare. Le sferule hanno da 0.5 a 1 mm. di diametro e son formate da tante lamelle concentriche di calcite, limonite e ematite depositate attorno a un nucleo di calcite granulare o cristallina. Una roccia identica accompagna sovente in Carnia l'oolite a Gasteropodi; la quale d'altronde partecipa anch'essa dei caratteri accennati, distinguendosi soltanto perchè gli elementi costituenti sono più grossi e il nucleo è quasi sempre un piccolo guscio invece di un semplice granello calcareo.

4. — Trias medio.

A) *Serie normale.* — I cambiamenti di facies, tutt'altro che rari nelle formazioni mesotriassiche, rendono opportuno di descrivere prima la serie normale completa e passare quindi alle sue modificazioni e alla distribuzione dei vari terreni.

Il complesso prevalentemente arenaceo del Trias inferiore è ricoperto per lo più da un insieme non molto potente di calcari friabili e dolomie cariate, che già dicemmo avere aspetto somigliantissimo alle rocce del Permiano superiore. Si può notare soltanto che, mentre queste ultime hanno di solito una tinta giallognola sulle superficie sfiorite, le analoghe rocce triassiche sono in prevalenza di color bianco latteo alla superficie e hanno tinta più chiara anche sulle fratture fresche.

Alla convenienza di includere questo orizzonte (che è sempre privo di fossili) nel Trias medio anzichè nel Trias inferiore, ho già altra volta accennato[1]; e le escursioni nei monti di Pontebba me ne hanno riconfermato l'opportunità. Sarebbe infatti assai più ma-

[1] M. Gortani: *Rilevamento geol. della Valcalda.* L. c., pag. 14.

lagevole delimitare l'orizzonte stesso dagli strati calcarei sovrástanti che non dal complesso arenaceo o calcareo-arenaceo inferiore; d'altra parte calcari e dolomie cariate sfumano verso oriente nella breccia e nel conglomerato grigio o policromo, che ivi costituisce un orizzonte caratteristico e concordemente incluso nel Muschelkalk.

A queste rocce, di facies prevalentemente lagunare o littorale, seguono banchi calcareo-dolomitici, sovente bituminosi e stratificati in basso, poi grigio chiari, corrispondenti per posizione stratigrafica alla dolomia della Mendola. La potenza complessiva è talora assai limitata, talora fortissima, sino a molte centinaia di metri. La roccia è compatta e quasi sempre sterile. Soltanto nel dossone Salinchiêt-Cuel Mat il VINASSA ed io [1] rinvenimmo calcari a Diplopore con

Diplopora annulata SCHAFH.
D. cfr. *cylindrica* GÜMB.
D. infundibuliformis GÜMB.
Gyroporella sp;

e presso la cima orientale del M. Slenza, nella parte più alta della serie, si hanno calcari con

Thecosmilia caespitosa REUSS

e calcari con Diplopore e Crinoidi, da cui estrassi esemplari di

Spiriferina fragilis SCHLOTH. sp.
Sp. (*Mentzelia*) *Mentzeli* DUNK. sp.
Naticopsis (*Fedaiella?*) *declivis* KITTL
N. (*Hologyra*) *cfr. fastigata* STOPP.:

specie che nel loro insieme si possono riferire al Muschelkalk superiore, e che presentano interesse anche per la generale sterilità del nostro Trias medio.

---

[1] P. VINASSA e M. GORTANI: *Osserv. sui dint. di Paularo.* L. c., pag. 10 d. estr.

Gli strati di Buchenstein e di Wengen, che sovrastano a codesti calcari, non si possono tenere distinti fra loro. Il carattere litologico dominante, comune ad entrambi, è di argilloscisti marnosi grigio giallastri, fulvi, o lionati, coi quali il più sovente si alternano in alto straterelli calcarei scistosi (livello di Wengen) e in basso intercalazioni di calcari silicei nodulosi, di arenarie grigio giallastre e della così detta « pietra verde » (livello di Buchenstein). A questi tipi litologici altri si associano qua e là, come arenarie plumbee, arenarie e marne fogliettate giallastre con vermicolazioni, calcari compatti neri con pirite e a frattura concoide. Col nome di « pietra verde » i geologi austriaci comprendono almeno tre rocce diverse, connesse fra loro. La prima, che è la meno diffusa, è una tipica roccia eruttiva: per lo più una porfirite quarzifera. La seconda è un tufo porfiritico, costituito da frantumi della roccia precedente; a questi elementi si uniscono talvolta granuli calcarei, e la roccia passa a una vera e propria arenaria. La terza roccia, che non manca mai, è una specie di ftanite verde o verde mare, a struttura microcristallina, dura poco meno del quarzo, tendente a rompersi in parallelepipedi. Tufi, arenarie e ftaniti, talvolta accompagnate da separazioni di selce nerastra, compaiono alla sella di Cereschiatis, a Costa Landri, verso forca Griffòn, sopra cas. Ladussêt e sopra tutto sul Cuel dal Sal, dove i tufi sono particolarmente abbondanti e accompagnano con tutta probabilità la colata porfirica [1].

---

[1] Nei tufi ho riscontrato quarzo, ortose, felspati plagioclasici, biotite e apatite come minerali di prima formazione; sericite, epidoto, caolino e clorite come minerali di alterazione. Lo stato avanzatissimo di alterazione mi ha impedito di distinguere se l'anfibolo o il pirosseno prevalessero nella roccia primitiva. La roccia che provvisoriamente chiamo ftanite, si mostra costituita da elementi argilloidi e cloritici con quarzo e numerosi minerali accessori (felspati in prevalenza, mica, calcite, anfibolo, apatite ecc.). Non è facile stabilire come questa roccia, che è tanto diffusa negli strati di Buchenstein, si sia originata. Può darsi che alla sua costituzione non sia estraneo un metamorfismo dei contigui scisti marnosi; benchè la durezza elevata sembri contrastare una simile ipotesi.

Ho voluto analizzare una ftanite di sella Cereschiatis, un tufo arenaceo

Nell'insieme della formazione di Buchenstein–Wengen, i fossili sono rari. Negli scisti argillosi rinvenni impronte di

Daonella Moussoni MÉR.

nell'incisura di un piccolo rivo che dalla sella di Cereschiatis scende verso Aupa e Frattis. Le arenarie giallastre contengono spesso frustoli vegetali indeterminabili; ma soltanto sul Cuel des Jerbis rinvenni tracce simili a

Equisetum arenaceum JAEG. sp.,

e presso la forca Griffòn raccolsi impronte che si possono avvicinare allo stesso *Equisetum* e a

Voltzia heterophylla SCHIMP.

Finalmente, nella parte superiore della serie, il GEYER [1] trovò calcari scistosi con

Daonella Lommeli WISSM. sp.

sopra la sella di Cereschiatis, alla base del M. Valerie.

B) *Facies vicarie.* — Alla serie mesotriassica che ho detto normale perchè corrisponde a quella più diffusa nelle Alpi Venete, e che è la più particolareggiata, si accompagnano serie parallele in cui lo sviluppo dei singoli membri e anche il loro numero varia in guisa più o meno notevole.

---

del Cuel dal Sal e un tufo porfiritico di Costa Landri. L'analisi mi ha dato:

	Tufo porfiritico	Arenaria tufacea	Ftanite
SiO_2	65.0	51.3	67.7
Al_2O_3	18.5	18.9	15.4
Fe_2O_3 / FeO	2.8	2.7	4.2
CaO	1.2	8.5	3.1
MgO	0.4	0.9	tracce
Na_2O / K_2O	9.1	8.3	7.2
CO_2	—	4.9	1.8
H_2O	2.5	3.4	1.2
	99.5	98.9	100.6

[1] G. GEYER: *Aus der Gegend von Pontafel.* L. c., pag. 207 e 231. *Erläuterung* citata, pag. 63. La sella di Cereschiatis è dal GEYER chiamata « Aupasattel ».

La facies scistosa non scompare mai del tutto; però talora è molto assottigliata, a beneficio della facies calcarea. Così dai fossili raccolti sulla cima orientale del M. Slenza sembra che quei calcari possano rappresentare anche una parte dell'orizzonte di Buchenstein. Non di rado scompare invece la zona massiccia calcareo-dolomitica, poggiando gli scisti e arenarie sulla dolomia cariata; nè manca il caso estremo di vedere la formazione scistoso-arenacea mesotriassica sostenuta direttamente dalle arenarie werfeniane: così sul M. Glazât e più a occidente verso Dierico. Presso Dierico anzi, come già il Vinassa ha osservato (l. c., pag. 35), anche il Trias inferiore compare con facies di Wengen, a scisti calcareo-marnosi nerastri; cosicchè si può dire che in qualche punto la facies scistosa perdurò dall'Eotriassico fino al principio del Trias superiore.

C) *Distribuzione dei terreni.* — Una serie di pieghe dirette da oriente a occidente complica la distribuzione dei terreni, già irregolare in causa delle varie facies contemporanee.

La parte inferiore, prevalentemente calcarea, è ripetuta tre volte con gli affioramenti Salinchiêt-Cuel Mat, Cullar-Cuel das Jerbis, Creta di Cereschiatis-Clapeit-Slenza. La prima linea di affioramento si continua nelle grandi masse oltre la Pontebbana; la seconda termina a lente fra Cuel des Jerbis e M. Glazât; la terza si continua a est e sud est oltre la Fella, e termina invece a lente verso ovest, dove i calcari dolomitici della Creta di Cereschiatis si attenuano e spariscono fra gli scisti marnosi e tufi dell'alta val d'Aupa. La prima zona (Salinchiêt-Cuel Mat) è essenzialmente calcareo-dolomitica; nella seconda, che appare molto sviluppata al M. Cullar anche in grazia dell'intensa piegatura, prevalgono (massime ad oriente) le dolomie cariate e calcari annessi [1].

---

[1] Le stesse dolomie cariate compaiono nella terza zona alla base orientale del M. Slenza, sul fianco settentrionale del M. Clapeit verso il R. delle Rusce, e nella valletta del R. Glazât dove esso incide l'anticlinale Creta di Cereschiatis-Clapeit. Quest'ultimo affioramento, benchè in regolare continuazione col precedente, fu scambiato per dolomia neopermica dal Frech, che immaginò una faglia quadrangolare per interpretarlo.

Le marne scistose e arenarie hanno enorme sviluppo nella val d'Aupa e a sud est di Dierico. Le ripetute piegature rendono impossibile una stima anche approssimativa della potenza massima, che certamente raggiunge più centinaia di metri. Le rocce eruttive, tufacee e ftanitiche, segnate dal Geyer in linee d'affioramento molto regolari, sono invece molto irregolarmente distribuite, con centri principali a sud est di Dierico e nel bacino del rio Landri, e centri secondari presso forca Griffòn e sella di Cereschiatis. Le stesse rocce ricompaiono nello stretto affioramento tra le due cime della Slenza, che ha interesse per la stratigrafia della montagna e che non era stato mai segnalato. Qui sono caratteristici i compatti calcari neri con pirite e qui si mostrano anche alla base della serie i calcari selciferi che talora (come nella sella di Cereschiatis) sono intercalati nella serie stessa e talora mancano totalmente.

5. — Trias superiore.

Data l'incertezza degli autori sulla posizione del limite fra Trias medio e superiore, noi possiamo chiudere il mesotriassico col livello di Wengen. Ciò è tanto più opportuno nel territorio considerato, in quanto che, almeno nella grande maggioranza dei casi, con l'orizzonte di Wengen si può considerare ultimata la facies scistosa. Può darsi che in taluni punti la facies medesima si sia continuata più a lungo: così presso il Pian di Muele, sotto forca Griffòn, ho raccolto in posto negli scisti marnosi di tipo wengeniano un piccolo *Protrachyceras* molto simile a forme di S. Cassiano. D'altra parte, dove la serie scistoso-arenacea è molto ristretta, come sul M. Slenza, è probabile che già nel livello di Wengen si inizi la dolomia infraraibliana.

Ad ogni modo, siano più o meno antichi i suoi strati inferiori, il complesso calcareo-dolomitico infraraibliano (dolomia dello Schlern) è sempre presente. I grandi torrioni de le Crete di Gleriis (fig. 1 della tavola) e cime contigue, alti fino a un migliaio di metri, sono tutti formati da cotesta dolomia, che qui simula la dolomia principale e si mantiene invece distinta anche per il tipo di paesaggio dai calcari dolomitici del Trias medio.

Caratteristica è a questo proposito la bifida cima del M. Slenza, le cui due vette calcareo-dolomitiche appartengono alle due formazioni diverse e sono separate dalla erodibile zona di Buchensteinwengen in cui è scavata l'insellatura che le divide (fig. 1). Fra le due

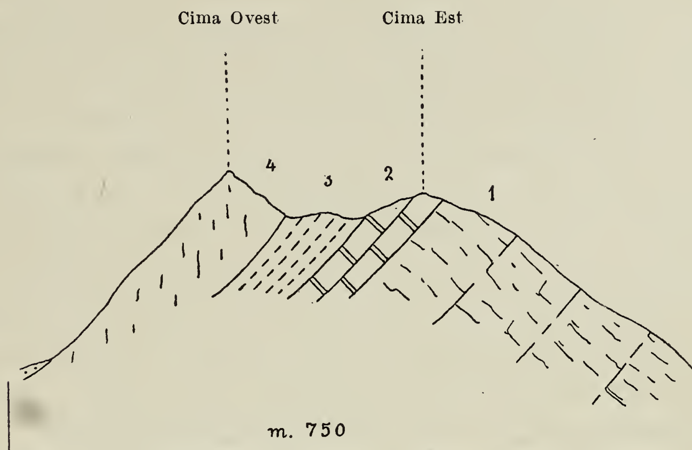


Fig. 1. — Profilo del M. Slenza. — Scala di 1 a 25,000. — (1 calcari dolomitici del Muschelkalk inferiore; 2 calcari fossiliferi del Muschelkalk; 3 strati di Buchenstein; 4 dolomia infraibliana).

cime è tipica la differenza di conformazione orografica e di modellamento superficiale.

6. — Quaternario.

I monti di Pontebba conservano le tracce di un intenso glacialismo. Sopra tutto il M. Glazât, il Fortin e più a oriente il dossone della Veneziana (sproni facilmente erodibili e avanzati sul confluente Pontebbana-Fella e sull'incrocio delle rispettive valli longitudinali con la valle trasversale della Fella stessa), sono energicamente limati e arrotondati, e sopportano estese e feraci morene. Le più estese placche moreniche sono quelle di Studena alta-Fortin, Costa, M. Glazât, che assieme ricoprono quasi due kmq. di superficie. Depositi glaciali e tracce di morfologia glaciale sono anche evidentissimi nella Pradulina, nei dossi e ripiani di Ladussêt, nella sella di Cereschiatis e in ge-

nerale nei punti più erodibili dello spartiacque fra la Pontebbana e la val d'Aupa.

Una parte di codeste morene, parzialmente rilevate e ritenute morene laterali dal GEYER [1], erano state già osservate nel 1868 dal TARAMELLI [2], il quale aveva anche notato in esse la presenza di calcari e conglomerati carboniferi che riteneva provenienti dal Nasfeld, cioè dall'opposto versante della Pontebbana. Anche dopo la scoperta del giacimento carbonifero di M. Pizzùl sul nostro versante, l'osservazione rimane esatta. Gli elementi carboniferi erratici sono infatti troppo copiosi per provenire dal Pizzùl, il quale, per la sua poca altezza (700 m.) sul fondo vallivo, doveva essere in gran parte ricoperto dai ghiacci; per di più, oltre ai materiali carboniferi e a materiali devoniani e siluriani, io ho notato nelle morene di M. Glazât, Costa e Fortin anche calcari rosei con Fusuline e Schwagerine permocarbonifere, che non possono provenire se non dal Trogkofel o dalla Reppwand–Tröger Höhe, a nord della Pontebbana.

Il TARAMELLI era condotto a supporre che le morene a sud della Pontebbana fossero da considerarsi come insinuate; ipotesi che dovremmo accettare se non ci venissero in aiuto altri fatti. Ho già accennato alla spiccata morfologia glaciale intorno a cas. Ladussêt, dove il crinale non soltanto è ondulato in ripiani e dossi arrotondati, ma presenta persino due piccole conche lacustri. In grado minore, ondulazioni dello stesso tipo si notano anche nella sella di Cereschiatis; a confortare l'interpretazione morfologica, sta inoltre la presenza di conglomerati carboniferi e calcari permocarboniferi anche nelle morene dell'alta val d'Aupa, fra Costa Landri e cas. Cereschiatis. Dobbiamo perciò concludere che dal ghiacciaio della Fella–Pontebbana partivano diramazioni che lo congiungevano direttamente alla val d'Aupa circondando la Creta di Cereschiatis; forse altre diramazioni lo univano alla val d'Incaroio attraverso le selle di Pizzùl e della Pradulina. La presenza di rocce del versante settentrionale (sinistro)

---

[1] G. GEYER: *Aus der Gegend von Pontafel.* L. c., pag. 232.

[2] T. TARAMELLI: *Osservaz. stratigr. ecc.* L. c., pag. 52.

della Pontebbana nelle morene a mezzodì (cioè a destra) della bassa val Pontebbana, si spiega agevolmente quando si noti che il ghiacciaio di questa valle confluiva qui nel ghiacciaio della Fella, che era ben più potente e lo doveva quindi sospingere energicamente ad ovest.

Tra i depositi quaternari si possono anche menzionare: le alluvioni e i prodotti di disfacimento che si accumulano nell'alta val d'Aupa; le alluvioni di Pontebba e Pontafel, in parte terrazzate e costituite in certa misura da materiali di sfacelo morenico; l'ampio cono di deiezione di Studena alta, ora estinto e rivestito di prati, che offre una superficie uguale e in dolce declivio all'abitato e alla sua campagna.

7. — Tettonica.

Della regione esaminata abbiamo già tre interpretazioni tettoniche diverse. Per il Taramelli [1] si tratterebbe di una pila uniclinale di strati, corrispondente a una porzione di sinclinale addossata alle formazioni paleozoiche. L'idea di questa semplicità di struttura deriva dal rilievo geologico sommario, per cui dovettero sfuggire all'autore gli affioramenti ripetuti dei calcari mesotriassici e della formazione di Buchenstein e Wengen.

Il Frech vede le cose in modo diverso. Scambiando per calcari permiani i terreni del Muschelkalk inferiore, egli deve ammettere alcune pieghe di arenarie werfeniane e calcari neopermici dirette da est a ovest sui monti Glazât e Cullàr [2]; l'inesatto rilevamento gli fa ritenere inoltre che sia delimitato da faglie il Salinchiêt e che faglie longitudinali e trasversali a reticolo delimitino e spezzino la giogaia Creta di Cereschiatis–M. Clapeit. Quivi, egli dice, « liegen inmitten der vorherrschenden Werfener Schichten zwei schmale aus Schlerndolomit bestehende Grabenversenkungen », che corrisponderebbero alla Creta e al Clapeit e sarebbero separate da uno sbuzzamento di calcare neopermico. Ma basta osservare: che quest'ultimo è invece Muschelkalk inferiore sottoposto al Muschelkalk dolomitico e messo

---

[1] T. Taramelli: *Osservaz. stratigr.*, ecc. L. c., tav. I, profilo I.

[2] F. Frech: *Karn. Alpen*, pag. 171.

a giorno dall'erosione del rio Glazât; che il preteso Werfeniano era già stato esattamente rilevato come wengeniano dal Taramelli; che il rilevamento del Frech è inoltre così inesatto da segnare werfeniana anche la massa calcarea e dolomitica del M. Slenza.

Il Geyer nota la inammissibilità della « tektonische Abnormität »[1] voluta dal Frech, e rimette a posto la serie nella sella di

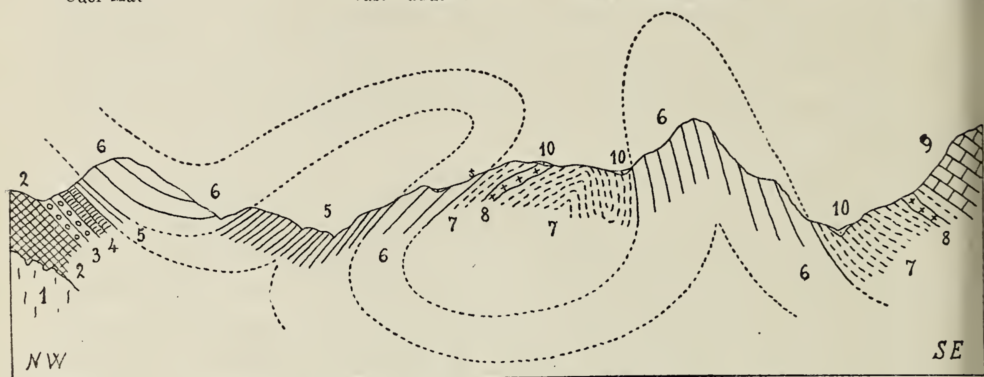


Fig. 2. — Profilo dal M. Cuel Mat al M. Valerie. — Scala di 1 a 50,000. — (1 calcari devoniani; 2 scisti carboniferi; 3 arenarie eopermiche; 4 dolomia cariata neopermica; 5 arenarie eotriassiche; 6 Muschelkalk; 7 scisti e 8 porfiriti e ftaniti del piano di Buchenstein; 9 dolomia infraraibliana; 10 Quaternario).

Cereschiatis. All'assottigliarsi della lente calcareo-dolomitica della Creta di Cereschiatis verso ponente, egli dà il significato di uno sconcerto stratigrafico. Interpreta con faglia o piega-faglia il ripetuto affiorare della dolomia cariata che egli pure riferisce quasi per intero alla zona a Bellerophon. In complesso, dal profilo a pag. 191 del suo primo lavoro (1896), dalle correzioni rilevabili sulla carta definitiva (1901) e dalle annesse note esplicative, risulterebbero: *a*) una zona permotriassica, fratturata lungo la Pontebbana, dove poggia contro masse di dolomia probabilmente trasgressive sul massiccio antico; *b*) una serie indisturbata, dal Neopermico al Neotriassico, pendente a sud e appoggiata contro la zona fratturata. Si ritorna cioè al profilo del Taramelli, modificandolo però nella sua parte settentrionale.

[1] G. Geyer: *Aus der Gegend von Pontafel.* L. c., pag. 206.

Il minuzioso rilievo che io ho cercato di compiere, mi porta a un risultato notevolmente diverso dagli autori precedenti.

Consideriamo una sezione lungo una linea che tagli i diversi affioramenti nella successione più regolare, e cioè dal M. Cuel Mat al M. Valerie, passando per Ladussêt e la Creta di Cereschiatis (fig. 2). Le inclinazioni e i rapporti reciproci dei terreni affioranti persuadono

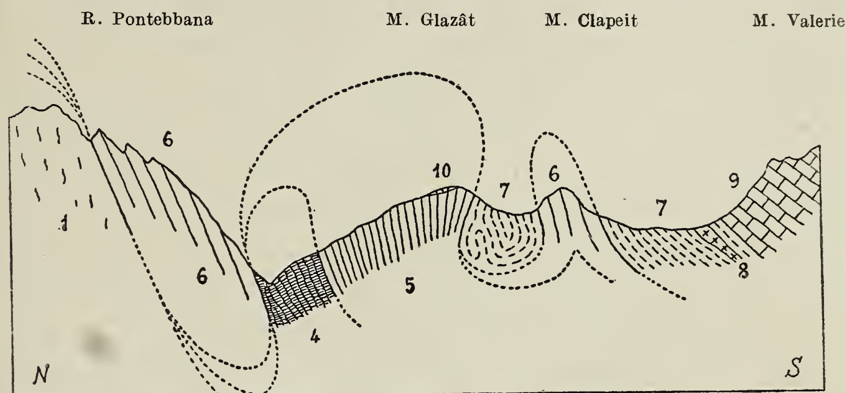


Fig. 3. — Profilo dalla val Pontebbana al M. Valerie. — Scala di 1 a 50,000. — (Segni come nella fig. 2).

a interpretare la loro giacitura come effetto di un energico piegamento della serie eo e mesotriassica. Il Salinchiêt–Cuel Mat corrisponde a una sinclinale, appoggiata alla serie carbonifero–permiana; alla sinclinale succedono a sud est, due pronunciate pieghe anticlinali. La prima, coricata a sud, ha la copertura erosa e appare col nucleo, corrispondente alle arenarie werfeniane delle Palis di Liùs; la seconda, quasi raddrizzata, cela il nocciolo werfeniano sotto un forte spessore dei calcari mesotriassici, che si elevano rigidamente nella Creta di Cereschiatis. Fra le due anticlinali sono strizzati gli scisti e arenarie di Ladussêt e Cuel das Jerbis (livello di Buchenstein–Wengen); scisti dello stesso orizzonte riposano invece indisturbati sul declive meridionale della Creta di Cereschiatis, sopportando poi in concordanza le dolomie infraraibliane di M. Valerie, Gleriis ecc.

Nel complesso della sezione, la diversa potenza che assumono da luogo a luogo i termini della serie è già abbastanza istruttiva, e ci può aiutare nella interpretazione del profilo trasversale R.

tebbana–M. Glazat–M. Valerie (fig. 3). In questo profilo, obliquo rispetto al precedente, si mantiene lo stesso motivo tettonico, ma però con modificazioni. Per essere lo spazio molto più ristretto, le pieghe furono più fortemente compresse contro il massiccio paleozoico, e la diversa resistenza e sviluppo dei vari terreni causarono stiramenti e slittamenti parziali. Il nucleo sinclinale corrispondente al Salinchiêt-Cuel Mat si riscontra qui a nord della Pontebbana. Esso è in contatto immediato con il massiccio devonico. Codesta giacitura, interpretata dal GEYER come trasgressiva [1], potrebbe forse meglio spiegarsi come una piega–faglia; tanto più che nel versante meridionale delle Alpi Carniche il Trias non è mai trasgressivo, ma sempre in piena concordanza sui terreni permiani. La trasgressione sarebbe quindi troppo locale; e le condizioni locali si spiegano anche con una piega faglia. Esempi di pieghe–faglie con lacune sono frequentissimi nel Trias alpino e sono molto facilmente comprensibili [2], dati i mutevoli caratteri delle sue facies. Inoltre, i calcari mesotriassici lungo la Pontebbana presentano spesso superfici specolari di laminazione o di slittamento, testimoni delle intense compressioni subite.

L'anticlinale di M. Glazât, continuazione dell'anticlinale delle Palis di Liùs, ha anch'esso lacune ed è probabilmente complicato da pieghettature secondarie delle arenarie eotriassiche che ne costituiscono gran parte. Le arenarie stesse vengono in contatto con la formazione di Buchenstein–Wengen senza l'interposizione del Muschelkalk, che si assottiglia a lente fino a scomparire. L'assottigliamento era già ben visibile nell'affioramento di Ladussêt; si palesa così ancora una volta lo sviluppo lenticolare di questo terreno.

Nel complesso, l'andamento delle pieghe nel territorio considerato si può tracciare come segue, da nord a sud:

a) Sinclinale > Salinchiêt-Cuel Mat <, che si muta e si continua verso oriente nella piega–faglia della Pontebbana e dell'alta Fella;

---

[1] G. GEYER: *Erläuterung der geolog. Karte Oberdrauburg-Mauthen*, pag. 61.

[2] Cfr. A. SPITZ: *Gedanken über tektonische Lücken.* « Verh. k. k. geol. Reichsanst. », 1911, pag. 285.

b) Anticlinale < Cullàr–Liùs–M. Glazât <, rovesciata verso sud;

c) Sinclinale strozzata < Cullàr–Cuel das Jerbis <;

d) Anticlinale raddrizzata > Creta di Cereschiatis–M. Clapeit <;

e) Serie uniclinale dei monti Slenza–Valerie–Gleriis ecc.

Abbiamo dunque una piega–faglia longitudinale, seguita verso sud da alcune pieghe fortemente compresse e ad essa parallele; tali pieghe arricciano la serie permo–triassica, strozzata dalla spinta orogenica contro il massiccio paleozoico antico.

8. — Prodotti minerari e da costruzione.

Il territorio esaminato è povero di prodotti minerari e rocce utili dal punto di vista industriale. Soltanto più a mezzodì, verso Pietra Tagliata, si presta all'escavo il conglomerato calcareo del Muschelkalk inferiore, ottimo e largamente usato come pietra da costruzione. Soltanto in blocchi sparsi nei depositi morenici si trova il conglomerato quarzoso carbonifero, impiegato massime in altri tempi per farne macine da molino.

Presso Studena bassa, nella località detta le Carceri (a monte dello sfocio del rivo Studena) sgorgano nell'álveo della Pontebbana due sorgenti minerali, ferruginosa l'una e solforosa l'altra, vicinissime fra loro e in relazione entrambe con le rocce neopermiche; un riparo fatto costruire dal Comune di Pontebba le protegge dalle piene che già ebbero ad interrarle.

Tracce di minerali metalliferi si hanno nelle malghe Glazât e Ladussêt. Notizie su questi giacimenti e su alcuni tentativi di trarne profitto, furono raccolte dal Marinoni [1]: altri particolari ebbi in proposito dal venerando cav. Gian Leonardo di Gaspero–Rizzi, sindaco di Pontebba, che qui nuovamente ringrazio.

---

[1] C. Marinoni: *Sui minerali del Friuli.* «Annuario statist. per la prov. di Udine», III, 1881, pagg. 98, 109, 115.

Secondo il Marinoni, i primi assaggi rimontano al 1793, e nel 1858 si fece un secondo tentativo, presto abbandonato. Dagli atti esistenti nell'Archivio comunale di Pontebba risulta inoltre che nel 1801 tale Luigi Calice otteneva l'investitura di una miniera di piombo sul M. Glazât, lungo il sentiero fra le casere Glazât e Ladussêt; investitura che però non ebbe effetto per opposizione del Comune di Pontebba proprietario del monte. Gli scavi più regolari e di cui si ha più esatta nozione son dovuti al già nominato cav. Di Gaspero Rizzi negli anni 1863 e 1864. Egli continuò gli assaggi per dieci mesi sul versante settentrionale del M. Glazât e fra questo e Ladussêt; ma il risultato non corrispose alle concepite speranze.

In complesso, dalle notizie raccolte e dalle osservazioni fatte sul posto, risulta che sui dossi Glazât, Cuel des Jerbis e Ladussêt si hanno tracce di concentrazioni metallifere in parecchi punti. Esse sono distribuite lungo la zona di contatto dei calcari e dolomie del Muschelkalk con la formazione arenaceo-marnosa di Buchenstein, e sono certamente in connessione con gli espandimenti eruttivi di codesto orizzonte. Il minerale dominante è la galena, molto leggermente argentifera, associata con piccolissime quantità di blenda e di calamina. Piccoli filoncelli si presentano nel calcare dolomitico, in una ganga di calcite; noduli di varia grandezza sono disseminati nella dolomia cariata o nel calcare dolomitico stesso e negli scisti argillosi che gli sono a contatto. La presenza del minerale fu segnalata nei rivi Glazât, Landri e del Lôv, che irraggiano dal nodo Glazât-Ladussêt; più a sud, la serie di affioramenti si continua con quella più ricca e più nota della val d'Aupa.

9. — Geomorfologia.

La piega-faglia della Pontebbana, che è la principale linea tettonica della regione, ha importanza fondamentale anche dal punto di vista morfologico e geografico. La sua principale conseguenza è infatti di portare a contatto i terreni triassici con il massiccio paleozoico antico, senza quella intermedia zona scistosa che è costante e carat-

teristica nel Comelico e nella Carnia. L'energica spinta onde si è originato tale sconcerto stratigrafico ha avuto anche per effetto l'intenso corrugamento dei terreni triassici o permotriassici, che nella finitina Carnia si trovano quasi sempre in giacitura concordante e poco disturbata sugli scisti del Paleozoico recente.

Nei riguardi tettonici e geomorfologici, la valle della Pontebbana comincia alla sella Pradulina, e ha quindi direzione generale W–E o WNW–ESE. Invece il corso d'acqua principale giunge alla confluenza col rivo Pradulina in direzione NNW–SSE, tagliando trasversalmente le formazioni paleozoiche e il tratto ove s'inizia la piega faglia. Bisogna anche notare che la depressione Pradulina–Pontebbana viene a continuare la serie di depressioni longitudinali che dalla val Pesarina si susseguono attraverso l'alta Carnia, e le collega con la valle parimenti longitudinale dell'alta Fella. Perciò, se si ammette l'ipotesi che tale seguito di depressioni accenni a un antichissimo tracciato idrografico [1], al tracciato stesso corrisponderebbe una valle longitudinale lunga 80 km. e di cui i fiumi Degano, But, Chiarsò e Fella avrebbero catturato i singoli tronchi.

A mezzodì della Pontebbana, la tettonica non ha influenza notevole nè sull'andamento delle valli nè sulla forma dei rilievi. La morfologia è strettamente legata con la natura geolitologica dei terreni; e siccome la variabilità delle facies triassiche interviene a modificare da punto a punto estensione, potenza e caratteri dei terreni stessi, così è meno evidente anche la relazione della tettonica con la distribuzione delle diverse zone litologiche.

Sulle due anticlinali Cullàr–Glazât e Creta di Cereschiatis–Clapeit, l'erosione ha influito in modo essenzialmente diverso. Nella prima, rovesciata specie in corrispondenza delle Palis di Liùs, l'erosione ha messo a nudo il nucleo arenaceo werfeniano, cosicchè il calcareo M. Cullàr si continua orograficamente nelle arenacee Palis di Liùs formanti con esso uno spiccato contrasto; e più a levante la denudazione ha avuto facilmente ragione del Muschelkalk, ridotto a una serie poco

---

[1] Cfr. M. Gortani: *Rilevam. geol. della Valcalda.* L. c., pag. 19.

potente di dolomie cariate. Nell'anticlinale Cereschiatis-Clapeit, raddrizzata e fortemente compressa, il Muschelkalk riappare con calcari dolomitici di notevole potenza, serrati in un complesso che si è opposto alla degradazione come un dicco resistente; onde la linea di vetta corrisponde all'asse della piega. Più a mezzodì, alle cime e creste calcaree succedono quelle dolomitiche, irregolari e frastagliate, tra cui spicca l'acuto « Resegone » delle Crete di Gleriis (fig. 1 della tavola) e la biforcuta cima della Slenza.

A quest'ultima singolare forma orografica si è già accennato. La erodibilità della formazione di Buchenstein e Wengen, che determina l'incisura della cima stessa, ha pure determinato la posizione dell'ampia insellatura di Cereschiatis, del rivo Studena e della val d'Aupa. Il suo sfatticcio argilloso, abbondante e tenacissimo, ostacola la viabilità sopra tutto nell'alta val d'Aupa; la sua facile erodibilità è anche cagione di frane, come sul versante settentrionale e occidentale del Cuel das Jerbis, e consiglia a mantenervi con ogni rigore un fitto mantello vegetale.

Insellature, torrenti e frane sono anche determinati dalla presenza delle dolomie cariate, temibili nei bacini dei rivi Liùs, del Lôv, delle Rusce, S. Rocco e Glazât. Invece i depositi morènici, da per tutto ben coperti di vegetazione, sono attaccati soltanto da alcuni rivi fra Studena, Costa e Fortin.

Morene e alluvioni contribuiscono a raddolcire le linee del paesaggio, già smussate dall'azione modellatrice dei ghiacciai quaternari. Ciò non toglie che il paesaggio stesso offra i più svariati tipi e contrasti, dalle punte e forcelle dolomitiche agli arrotondati dossi e valichi scistosi e arenacei ammantati di pascoli, e dagli aridi brecciai e greti calcarei ai fertili declivi coperti di boschi o sparsi di abitati e di campi.

Attuale e recente.

Alluvioni antiche.

Morenico.

Calcari infraraibliani.

Strati di Wengen e Buchenstein.

Strati di Buchenstein con rocce eruttive, tufi, ecc..

Muschelkalk (calcari e dolomi

Strati di Werfen.

Permiano superiore.

Permiano inferiore e Carbonifero.

SCALA DI 1:50.000.

R. Salinis
1860
M. Salinchiet
M. Cuel Mat
1640
Forca Pradulina
R. Pradulina
R. Pontebba
M. Cullar
1764
M. Palis di Lius
1707
R. di Lius
C. Palis di Lius
C. Palis Bertolis
R. Palis
R. Fous
1466
Cuel dal Sal
1323
C. Ladusset
R. Landri
1540
Cuel des Jerbis
R. del Lovo
R. Peco
M. Glazât
R. Grand
R. Glazât
1665
M. Creta di Cereschiatis
Sella di Cereschiatis
991
C. Costa Landri
R. Aupa
1544
M. Valerie
1661
Studera bassa
R. delle Russe
Costa
M. Clapeit
1223
R. Studena
Frattis
Aupa
R. Glerlis
Studena alta
Cima Ovest
1666
M. Slenza
1591 Cima Est
St. Fortin
R. San Rocco
PONTAFEL
567
555
PONTEBBA
F. Fella



Fig. 1. Le Crete di Gleriis (dolomia infraraibliana).



Fig. 2. Pieghettature negli strati neopermici.

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1911.

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1911[1]

AGAMENNONE G. — *Il terremoto laziale del* 10 *aprile* 1911. (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, vol. XX, fasc. 1°, 2° sem., pag. 12–18). — Roma.

Rileva l'autore che dopo la scossa di terremoto piuttosto forte (grado IV–V della Scala Mercalli) avvertita in Roma nel pomeriggio del 31 agosto 1909, nessun'altra erane stata sentita nella capitale d'Italia prima del 10 aprile 1911. Ma nella mattina di quel giorno, verso le $18^h . 44^m$, una sensibile scossa vi fu avvertita specialmente nei piani superiori delle case e nei quartieri alti.

Le massime intensità di quella scossa (grado VI e forse VI–VII) essendosi manifestata in quasi tutti i Castelli Romani, a Rocca di Papa e nelle Stazioni ferroviarie di Ciampino e di Galleria (sotto Frascati), l'autore ne deduce che l'epicentro della medesima sia stato sul versante N-O del Vulcano Laziale. L'area scossa presenta la massima lunghezza di circa 120 km. in direzione NO–SE (Sutri–Piperno) ed una massima larghezza di circa 60 km. in senso quasi trasversale (Subiaco-Prattica di Mare); l'estensione superficiale complessiva sarebbe di circa 5700 km^2.

Giusta i risultati forniti dalla recentissima tabella del dott. C. Zeissig, direttore della Stazione sismica di Jugenheim, presso Darmstadt, la quale dimostra a colpo d'occhio la distanza dell'epicentro da una determinata località, in funzione della durata della prima fase dei tremiti preliminari, una delle posizioni dell'epicentro cadrebbe nei pressi di Civitalavinia e l'altra presso Rocca Priora.

Ma tali posizioni sono dall'autore ritenute erronee, ond'egli, procedendo con calcoli propri, unicamente basati sui dati orarî di Roma e di Rocca di Papa,

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od danno rapporto con essa.

trovò che l'epicentro verrebbe a cadere a 6 km. da Rocca di Papa verso Roma, cioè a ponente di Marino e Grottaferrata, circa a metà strada tra queste due località e la stazione ferroviaria di Ciampino.

(E. Tissi).

Agamennone G. e Cavasino A. — *Sulla presunta periodicità dei grandi terremoti che colpiscono la costa delle Marche e delle Romagne.* (Boll. Soc. sism. it., vol XV, nn. 1–2–3, pag. 9–53, con 1 tav.). — Modena.

Premesso che il poter stabilire se l'intensità sismica, in una determinata regione, obbedisca a qualche legge in funzione del tempo costituirebbe un argomento della più alta importanza, gli autori ricordano gli scienziati che si sono fin qui occupati dell'interessante questione, tra cui figurano in special modo il Mallet, il Milne, l'Omori, il Cancani, l' Oldham, il Montessus de Ballore e l'Oddone, non senza rilevare tuttavia che le loro opinioni in materia sono contraddittorie e diverse.

Gli autori si soffermano specialmente nella confutazione dei lavori e delle teorie del Cancani, ed espongono un elenco di 106 terremoti notevoli avvenuti nelle Marche e nelle Romagne dai tempi più remoti fino ai nostri giorni, ossia dall'anno 268 a C. all'anno 1897, con l'indicazione dell'epoca del fenomeno, dell'intensità delle scosse secondo la scala De Rossi–Forel, e colla descrizione dei principali caratteri fisico–sismici che accompagnarono ogni singolo terremoto.

Successivamente gli autori, limitando l'esame ai soli terremoti *entocentrici* d'un ben determinato focolare sismico e trascurando quelli anteriori al 1298 pei quali la cronistoria sismica è incompleta o mancante, dividono i suddetti terremoti *entocentrici* in 3 gruppi. Il 1º gruppo comprende i terremoti (43) verificatisi nell'interno delle Romagne ed in grande maggioranza intorno a Faenza, Forlì e Cesena;

Il 2º gruppo concerne quei terremoti (27) che hanno di preferenza battuto le città costiere delle Marche e delle Romagne e che possono quindi ragionevolmente ritenersi provenienti da uno o più focolari sismici giacenti sotto l'Adriatico a più o meno grande distanza dal litorale;

Il 3º gruppo comprende tutti quelli (17) aventi il loro epicentro nelle Marche, a più o meno grande distanza dal mare.

Per ciascuno di questi gruppi gli autori deducono, alla stregua dei dati posseduti, i periodi di ricorrenza dei terremoti ripartiti in disastrosi, rovinosi e fortissimi, concludendo che la presunta legge di periodicità secolare, affacciata e sostenuta dal Cancani, è destituita di fondamento e che una qualsiasi legge sulla distribuzione cronologica dei terremoti non è – allo stato delle odierne cognizioni – ancora ammissibile.

(E. Tissi).

AIRAGHI C. — *Bibliografia geologica del monte Barro.* (Società geol. ital. XXX Congr. geol. naz. a Lecco nel sett. 1911 : « Il monte Barro », opusc. di 23 pag. con 1 tav. e 2fi g.). — Milano.

L'Airaghi ha compilato la bibliografia geologica del Monte Barro a complemento della nota geologica scritta dal Bussandri (vedasi bibliografia) ad uso dei congressisti intervenuti alla riunione di Lecco.

(V. N.).

ALFANI Sac. G. B. — *Sulle cause che determinano la traiettoria dei detriti del Vesuvio durante le sue eruzioni.* (Mem. Pont. Acc. Nuovi Lincei vol. XXIX, pag. 203-228). — Roma.

Nello studiare la dinamica del Vesuvio l'autore ebbe occasione di fare ripetute osservazioni sulla costanza di certi fenomeni che accompagnano le eruzioni di quel classico vulcano, dalle quali osservazioni sarebbe risultato che nelle più forti eruzioni i paesi maggiormente danneggiati dalle pioggie di cenere e lapilli sono quelli che vengono a trovarsi nel quadrante Nord-Est del vulcano stesso, vale a dire gli abitati di S. Anastasia, Somma, S. Giuseppe, Ottaiano, Marigliano, Pomigliano d'Arco, Nola ed altri. L'autore ascrive un tale fatto alla speciale circostanza di avere il Vesuvio il suo condotto leggermente inclinato verso NE e di trovarsi in una regione in cui i venti dominanti spirano nel medesimo senso.

Per tale particolarità tanto i detriti pesanti quanto quelli leggeri sono, nelle forti eruzioni, proiettati sempre sulla medesima plaga.

Da ciò deriva la necessità di obbligare quelle popolazioni a costruire le case ed i tetti con speciali modalità e di farle sloggiare tutte le volte che possa prevedersi una eruzione vesuviana con irruenta fase esplosiva.

(E. TISSI).

ALIPPI T. — *Nuovo contributo all'inchiesta sui* **Brontidi** *e contributo alla cronistoria dei terremoti dell' Urbinate.* (Boll. Soc. sism. it., vol. XV, n. 1-2-3, pag. 65-80). — Modena.

A complemento di precedenti studî già pubblicati nel « Bollettino della Società sismologica Italiana » sotto il titolo « *Un fenomeno acustico della terra e dell'atmosfera* », l'autore riassume ora i risultati di successive ricerche da lui personalmente eseguite o raccolte col concorso di altre persone sul misterioso fenomeno, che viene pertanto a ricevere una nuova e più ampia conferma ed una migliore e più sicura definizione.

L'autore descrive anzitutto i risultati delle nuove ricerche eseguite in Italia e particolarmente nel Montefeltro, nell'Urbinate, nell'Appennino Umbro, nelle Alpi Apuane, nelle Alpi Cozie ed in Sardegna.

Nel Montefeltro il fenomeno è notissimo e riceve, a seconda delle varie località, le denominazioni di *ombrone, lagone e lagaccio* (dialettalmente *lagass*). E' avvertito benissimo specialment, in estate, anche per la durata di qualche mezz'ora, con intervalli di silenzio. Somiglia ad uno strano *brontolìo* od anche a tuono lontano. Prelude a cambiamento di tempo, e d'inverno è sicuro presagio di prossime nevicate.

Si esclude localmente che si tratti di tuono o di contrasti di vento incanalato nelle gole dei monti, poichè si manifesta preferibilmente d'estate, con cielo sereno ed aria calma.

Il rumore sembra provenire da Sud–Ovest, e può ascriversi quasi sempre al tipo II della scala Davison e qualche volta al tipo III.

La leggenda popolare l'attribuisce, secondo alcuni, al lago di Bolsena; secondo altri al fiume Ombrone in Maremma od anche al lago Trasimeno.

Nell'Urbinate il fenomeno è designato col vocabolo *bombire.* E' frequente e talvolta forte ed impressionante; si produce d'estate e d'inverno, con tempo coperto e sereno ed è presagio di pioggia o di neve.

A Città di Castello il fenomeno è pure notissimo ed è chiamato *bombio.* Assomiglia a rombo di cannone sparato lontano ed è più frequente con cielo sereno ed al principio d'inverno.

Nel Monte Catria, quando il fenomeno si manifesta, si dice che *bomisce.*

Anche nell'Appennino Umbro il fenomeno è notissimo ed è chiamato *smarina.* Si avverte preferibilmente d'inverno ed è presagio di mal tempo. Nelle Alpi Apuane ed in Sardegna il fenomeno è sconosciuto o quasi; nelle Alpi Occidentali pare sia stato avvertito soltanto due volte.

All'estero il fenomeno sarebbe stato avvertito in California ed è stato segnalato e descritto dal sig. Giorgio Madeira, ingegnere minerario, residente in Healdsburg (California), che, nel definirlo, così si esprime: « Esplosioni, molto « somiglianti a scariche di mortai, fuorono ad intervalli udite negli ultimi due « anni nel versante costiero della catena montuosa e particolarmente nelle re- « gioni Marin, Sonoma e Mendocino. Forti detonazioni e rombi furono uditi « presso le falde del M. Jamalhias nel periodo invernale precedente al terre- « moto del 18 aprile 1906 che distrusse S. Francisco e S. Rosa di Sonoma.

« La mattina del 25 aprile 1908 il rumore, somigliante a scariche d'arti- « glieria, fu udito da me e da mio fratello, e fu susseguito da scosse di terremoto « manifestatesi a S. Francisco nel mattino del successivo giorno 26 aprile ».

n un numero del giornale *The Republican*, edito a S. Rosa di California, lo

stesso Madeira dice che « i Brontidi sono interessanti fenomeni acustici che nei « caldi mesi d'estate si odono frequentemente nei versanti occidentali dei monti « della California. Sono terrificanti rumori che sembrano provenire dall'atmo-« sfera, ma presso la superficie del suolo, e talora dal suolo medesimo. Più fre-« quentemente si manifestano nelle serene e calde serate estive; sono stati però « uditi anche nelle fredde notti invernali ».

Il medesimo Madeira cita altre date e fatti, e crede che il fenomeno dipenda da esplosioni causate da quelli speciali elementi gasosi sparsi nell'atmosfera, scoperti da Ramsay e che posseggono peculiari e curiose proprietà, giusta quanto fu poi comprovato da Collie.

L'autore invece è d'avviso che l'origine di questi fenomeni sia endogena e ritiene che dalla accertata loro esistenza e frequenza nella regione Californiana possa indursi uno stretto rapporto tra i medesimi e le grandiose manifestazioni sismiche di cui la Califormia è teatro.

(E. Tissi).

Aloisi P. — *Le così dette Miloniti dell'isola d'Elba.* (Opusc. di 16 pag). Stab. tipog. succ. F.lli Nistri. — Pisa.

La memoria si riferisce ai recenti lavori del Termier sulla tettonica dell'isola d'Elba, ed è uno studio analitico di quelle roccie che il geologo francese ha indicato col nome di « miloniti », e che starebbero a rappresentare il prodotto dello schiacciamento e della laminazione di graniti, micrograniti e gneiss in relazione a fenomeni di carreggiamento che avrebbero dato all'Elba la costituzione geologica attuale.

L'A. osserva che le « miloniti microgranitiche » della Valdana sono roccie di scistosità evidente, macroscopicamente e microscopicamente simili agli « scisti gneissici » affioranti sul promontorio che limita ad occidente il vallone di Mar di Càrvisi e indicati dal Termier col nome di « miloniti gneissiche o veri gneiss ». La composizione mineralogica e chimica di queste miloniti migrogranitiche differisce profondamente da quelle del porfido e dell'aplite porfirica da cui, secondo il Termier, sarebbero derivate per laminazione, e con cui non hanno invece, verosimilmente alcun legame genetico.

Le « miloniti granitiche » che compaiono fra Mola e Longone al contatto con masse e con filoni granitici, presentano differenze mineralogiche e chimiche anche più profonde dal granito che le avrebbe originate. L'A. ritiene trattarsi qui degli stessi scisti gneissici, che affiorano a occidente della vallata di Mar di Càrvisi, o, nella peggiore ipotesi, di altri scisti argillosi, alterati per metamorfismo al contatto con le roccie granitiche.

Le roccie in questione sarebbero quindi riconducibili agli « scisti gneissici e micascisti », quali li aveva già classificati il Lotti attribuendoli al Presiluriano.

(G. Pullé).

Aloisi P. — *Escursioni nell'isola d'Elba eseguite dalla Società Geologica Italiana dal* 18 *al* 22 *settembre* 1910, con 7 fig. ed 1 tav. (Boll. soc. geol. it., vol. XXIX (1910), fasc. 3-4, pag. cxxvii–cxliv). — Roma.

E' una relazione descrittiva delle escursioni eseguite dalla Società geologica italiana, in occasione della sua XXIX^{a} adunanza estiva, a San Martino, al monte Fabbrello, ai giacimenti ferriferi di Rio e della Calamita, alle cave di magnesite del Campese, ai filoni tormaliniferi di San Piero in Campo e agli stabilimenti siderurgici di Portoferrajo.

L'A. fa rilevare l'importante constatazione fatta dagli escursionisti al monte Fabbrello sui rapporti di posizione fra il Siluriano e l'Eocene. Quest'ultimo, dove il contatto è visibile, riposa chiaramente sugli scisti neri del Siluriano, contrariamente a quanto ha affermato il Termier a sostegno delle sue nuove ipotesi sulla tettonica dell'Elba.

(G. P.).

Arcangeli A. — *Sopra due specie di Armadillidium della fauna italiana.* (Atti soc. tosc.; Mem, vol. XXVII, pag. 187–203). — Pisa.

Trattasi dell'*Armadillidium Pallasii* Brandt e dell'*Armadillidium Ficalbii* nov. sp. L'*Armadillidium Pallasii* è una specie che fu fondata da J. Fr. Brandt nel 1833 e della quale si sono successivamente occupati vari autori, cioè il *Milne Edwards*, il *Koch*, il *Budde-Lund*, il *Lucas*, il *Dollfus*, il *Verhoeff* ed altri, i quali però le assegnano un'area di diffusione ed una distribuzione geografica molto diversa.

Il *Verhoeff* ha creduto, dall'esame di certi caratteri differenziali, di poter fare dell'*Armadillidium scaberrimum* Stein una specie diversa dall'*Armadillidium Pallasii,* ma l'autore non divide quella opinione e crede che, tutt'al più, il primo possa considerarsi una varietà del secondo.

L'autore stesso fa quindi una particolareggiata descrizione dell'*Armadillidium Pallasii* Brandt, rilevandone tutti i caratteri diagnostici; egli ritiene che la specie siasi diffusa in tutta l'Italia e che si estenda poi ad Oriente, in Dalmazia, nelle regioni Balcaniche, nella Russia meridionale, giungendo fino nel Caucaso.

Nei Monti Pisan l'autore raccolse diversi esemplari di un *Armadillidium,* al quale diede il nome di *Armadillidium Ficalbii,* nov. sp. avendo egli nel me-

desimo riscontrato delle differenze morfologiche sufficienti per giustificare l'adozione di una nuova specie, che accuratamente descrive in tutti i suoi caratteri specifici.

L'autore dichiara di non potere ancora, con una certa sicurezza, stabilire a quale specie sia affine l'*Armadillidium Ficalbi*; è tuttavia incline a ritenerlo simultaneamente affine ad *Armadillidium maculatum* Risso, *Armadillidium Sordidum* Dollf, *Armadillidium opacum* Koch.

(E. Tissi).

Argand E. — *Sur la tectonique de la grande zone permo-carbonifère, du Valais à la Méditerranée.* (Verandl. d. Schweiz. naturfors. Gesell., 94 Jahr. vers., Bd. 1º, pag. 265–266). — Solothurn–Aarau.

Rileva l'autore che più di 40 anni addietro Gerlach aveva constatato che in diversi punti del Vallese occidentale e della Valle d'Aosta il bordo interno della Zona carbonifera si rilegava, senza limiti netti, agli scisti metamorfici detti di Casanna.

Nel 1905 Lugeon ed Argand avevano dimostrato che l'ultima accennata formazione appartiene ad una falda di ricoprimento, cioè alla falda IV del Gran San Bernardo; in seguito a che venne accertato che la zona Carbonifera non è in posto ma appartiene anch'essa, come gli scisti di Casanna, alla medesima suddetta falda. L'autore poi aveva fin dal 1906 constatato che la zona carbonifera detta assiale rappresenta il fascio delle digitazioni esterne della suddetta falda IV, teoria che venne poi confermata con successive osservazioni.

La solidarietà materiale che unisce gli scisti di Cazanna alla zona carbonifera è un argomento essenziale ed un fatto ormai stabilito.

La zona permo-carbonifera detta assiale, e la sua copertura di quarziti triasiche, appartiene – dal Vallese al Mediterraneo – ad un nucleo anticlinale, ripiegato e digitato, della falda del Gran San Bernardo.

(E. Tissi).

Argand E. — *Les nappes de recouvrement des Alpes Pennines et leurs prolongements structuraux.* (Tirage à part des « Matériaux pour la carte géologique de la Suisse », nouvelle série, XXXI livraison). — Berne.

Il lavoro è destinato a spiegare e chiarire le note idee dell'autore intorno alle falde di ricoprimento delle Alpi Pennine. L'autore ha tracciato una carta schematica tettonica nella scala di 1 a 400 mila delle Pennine, e mediante due ingegnose figure in proiezione cavaliera che ha chiamate stereogrammi, mostra le relazioni tra la struttura profonda ed i fenomeni tettonici superficiali e la dis-

posizione delle sinclinali formate dal mesozoico a *facies* piemontese (*zone penninique*). Com'è noto le falde che costituirebbero secondo l'Argand le Pennine sarebbero spinte da SE verso NW le une sopra le altre, ed avrebbero complessivamente la potenza da 15 a 20 km. L'Argand illustra le sue rappresentazioni ed interpretazioni polemizzando coi suoi oppositori; indi applica la sua teoria alle Graje, Cozie e Marittime accennando come taluna delle falde si estenda fino ad Albenga e Savona. E' impossibile, nei limiti imposti alla recensione, non dico discutere, ma anche solo riassumere le dotte ed ingegnose argomentazioni dell'autore, che assurge nelle ultime linee del suo lavoro a considerazioni teoretiche del più alto interesse sulla natura ed origine delle falde di ricoprimento in genere.

(Vittorio Novarese).

Averone A. — *Sull'antica idrografia veneta.* (R. Mag. Acque, vol. in 4 di 265 pag., con due carte top.). — Mantova.

Questa importante pubblicazione ha per iscopo principale di riassumere tutta la parte relativa alle acque contenuta nella voluminosa opera del Filiasi « *Memorie storiche dei Veneti primi e secondi* » e nelle altre opere minori del medesimo autore, con quelle modificazioni che le ricerche d'un intero secolo dimostrarono necessarie, così che l'attuale pubblicazione servirà di introduzione alle ricerche storiche ed agli studi sui fiumi veneti e sulla loro organica sistemazione.

Allo scopo di procedere alla semplificazione del regime dei corsi d'acqua veneti, al miglioramento della navigazione interna e delle condizioni idrauliche dei latistanti terreni, tornano indispensabili ricerche storiche sul territorio veneto e sui fiumi che lo attraversano.

La storia idraulica del territorio veneto è sostanzialmente la cronistoria della pertinace lotta sostenuta dai Veneziani contro i fiumi che minacciavano d'interrire le lagune adiacenti a quella meravigliosa città. Al conseguimento di questo supremo fine nessun sforzo sembrò mai eccessivo a quella gloriosa Repubblica, la quale, anche in questo campo, lasciò indelebili orme della propria avvedutezza e del proprio valore.

L'autore divide il suo accurato lavoro nei seguenti principali Capitoli:

I. Introduzione;

II. Generalità sulla laguna e sulla terra ferma;

III. Strade Romane del Veneto;

IV. Condizioni dell'antico litorale veneto;

V. Fiumi dell'antico litorale veneto;

VI. L'Adige;

VII. Il Po;

VIII. Abbassamento del suolo veneto e progressivo innalzamento del mare Adriatico, nel quale Capitolo sono riportate, tra l'altro, alcune osservazioni del prof. A. Issel *sulle oscillazioni lente del suolo o bradisismi*, ed alcuni rilievi del prof. Schiaparelli e di altri astronomi, tendenti a dimostrare che le sedimentazioni dei grandi fiumi spostano l'asse di rotazione della terra e che il rigonfiamento delle acque, dovuto alla forza centrifuga, segue il progressivo movimento dell'equatore verso Settentrione e fa alzare il livello dei nostri mari.

IX. Conclusione.

Quanto sopra è preceduto da una bella prefazione del Presidente del Magistrato alle Acque.

(E. Tissi).

Azzi G. — *Il problema del rimboschimento studiato in rapporto alle leggi che regolano la evoluzione dei rilievi.* (Boll. Soc. geogr. it., S. IV, vol. XII, n. 9, pag. 1114–1138). — Roma.

L'autore ha concentrato il suo studio sulla zona dell'Aspromonte ed ha diviso il suo lavoro in due parti. La 1ª parte, di carattere più astratto, concerne la definizione e la delimitazione dell'unità oro-idrografica, i cicli d'erosione fluviale, i fattori meteorologico, geologico e topografico, l'angolo di deviazione dei corsi d'acqua, i terrazzi marini, ecc.

Nella 2ª parte l'autore viene a parlare più concretamente del rimboschimento, della scelta dei punti di difesa, e dei casi in cui il bosco è inefficace od inutile, rimandando però, per ciò che concerne i particolari tecnici del rimboschimento e la delimitazione del perimetro di difesa, al classico lavoro del Demontzey (*Traité pratique du reboisement et du gazonnement des montagnes* ».

(E. Tissi).

Baldacci L. — *Nuove ipotesi sulla struttura geologica dell'Elba.* Discorso in occasione della XXIX adunanza estiva della Soc. geol. it., in Portoferrajo. (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX (1910), fasc. 3–4, pag. LXXV–CXIII). — Roma.

L'A., dopo aver fatto una rapida sintesi della geologia elbana, passa ad esporre le nuove teorie generali tectoniche del Termier, secondo le quali, il singolare aspetto delle formazioni alpine e tirreniche sarebbe dovuto a grandi carreggiamenti con trasporto di falde o scaglie da remote regioni, e anche l'Elba

sarebbe un « pays de nappes », costituito da tre falde di terreni differenti e indipendenti che si sovrappongono anormalmente.

L'A. invita a studiare se non sia possibile che molti dei fatti indicati dal Termier a riprova delle sue teorie possano ricevere una più semplice interpretazione, notando incidentalmente che almeno per ciò che riguarda l'Appennino settentrionale e tutta la penisola italiana, le grandiose concezioni del geologo francese mancano assolutamente di base.

(G. P.)

Baldacci L. — *La Carta geologica d'Italia.* (Boll. Com. geol. it., vol. XLII, anno 1911, fasc. 2°, pag. 99–169; dall'opera : « Cinquant'anni di Storia italiana », pubblicata sotto gli auspici del Governo e della R. Accademia dei Lincei). — Roma.

In questa interessante ed accurata memoria in cui sono cronologicamente descritte le varie fasi per le quali è passata la preparazione e l'ordinamento del servizio geologico in Italia, l'autore rileva anzitutto che alla data della costituzione del nuovo Regno le nozioni sulla struttura geologica del nostro Paese erano, per la massima parte di esso, appena embrionali ed affatto inconfrontabili con quelle di altre nazioni, quali l'Inghilterra, l'Austria, la Prussia e successivamente i minori Stati tedeschi, la Francia, la Spagna.

Ricorda quindi l'intimità esistente fra la costituzione geologica e la morfologia ed idrografia d'un paese, nonchè le grande utilità che una buona carta geologica può apportare alla coltura e bonifica dei terreni, al tracciamento di ferrovie e strade ordinarie, alla costruzione e consolidamento di abitati, senza poi contare le questioni inerenti all'estrazione delle materie utili, come metalli e metalloidi, combustibili fossili, materiali da costruzione, ecc.

L'autore enumera poi i primi tentativi fatti per l'incamminamento del servizio geologico; accenna ai gravi ostacoli di vario genere che ne ostacolarono lo sviluppo, all'efficace contributo apportatovi dal Giordano e dal Sella, alla costituzione del Comitato direttivo e dell'Ufficio geologico, ai mezzi finanziari per l'eseguimento dei lavori e per l'acquisto di materiale scientifico, ai locali, alle varie disposizioni relative all'esplicazione del servizio, alla pubblicazione di carte e di scritti, alla raccolta di campioni di materiale petrografico e paleontologico, all'istituzione del laboratorio chimico e della biblioteca, alle modalità relative alla scelta dei colori e dei segni convenzionali per la rappresentazione dei terreni, ecc.

Viene poi a parlare dei regolari lavori di rilevamento iniziatisi nel 1877, delle modificazioni negli ordinamenti interni del Comitato, del Congresso geologico internazionale di Bologna, della fondazione della Società geologica italiana.

Accenna poscia alla pubblicazione della Carta della Sicilia, allo studio dei giacimenti solfiferi siciliani, alle ipotesi sulla loro origine ed alla valutazione della loro potenzialità industriale. Altrettanto fa per la Carta geologica e per i giacimenti ferriferi dell'Elba e ricorda gli studi geologico-minerari sui giacimenti ferriferi del Piemonte, della Lombardia, della Maremma toscana, della Sardegna, sui marmi delle Alpi Apuane, sui giacimenti di rame e di mercurio della toscana, su quelli di argento, piombo e zinco della Sardegna e sui combustibili fossili delle Alpi Occidentali.

Accenna alla richiesta dell'opera di alcuni geologi da parte di pubbliche amministrazioni per l'esecuzione di opere stradali, ferroviarie, edilizie e per lo studio di speciali problemi geologico-minerari, fra cui vanno annoverati quelli compiuti dall'autore stesso nella Colonia Eritrea, nella Luigiana, nel Caucaso e nel Montenegro; dal Lotti nella Spagna, dal Novarese nella Russia meridionale e nell'Argentina, dal Cortese nel Madagascar, ecc.

Cita i lavori cartografici più importanti, tra cui la Carta geologica delle Alpi Apuane dovuta in gran parte all'ing. Zaccagna, la Carta geologica dell'Italia ad 1.500.000 presentata al Congresso internazionale di Berlino del 1885, nel qual anno ebbe anche inizio l'inserzione nel *Bollettino* della bibliografia geologica italiana.

Parla poi dei lavori iniziati o compiuti dopo il 1885, cioè lo studio geognostico-idrografico della grande valle del Po, la pubblicazione della Carta geologica della Campagna Romana e regioni limitrofe, la nuova edizione della Carta geologica d'Italia in iscala di 1,000,000, il rilevamento di varie zone nell'Italia Meridionale e Centrale e delle Alpi Occidentali, la pubblicazione dei volumi delle Memorie descrittive e del Bollettino del Comitato Geologico, ecc.

Riporta, infine, i dati numerici relativi alla estensione superficiale del Regno ormai geologicamente rilevata ed a quella che ancor resta da rilevare, nonchè l'estensione superficiale e l'indicazione delle diverse regioni italiane che restano comprese nei fogli già pubblicati alla scala di 1 : 100,000 ed in altre scale.

(E. Tissi).

Baldacci L. — *Del problema minerario nella Colonia Eritrea.* (Ist. col. it., 2º Congr. degli Italiani all'estero, sez. 8ª, tema 5º). — Roma.

L'A. premette alcuni cenni generali, sulla struttura geologica dell'Eritrea rilevando come le principali manifestazioni metallifere si osservino entro la serie dei terreni scistoso-cristallini di base.

Passa quindi alla descrizione dei giacimenti metalliferi più importanti, che furono già oggetto di una dotta relazione presentata dall'A. al Ministero degli Esteri, e della quale fu reso conto a suo tempo in questa bibliografia. Con-

clude che per il futuro sviluppo minerario della Colonia si deve fare un particolare assegnamento sui giacimenti auriferi di Hamasen, Cheren e Dasè, la cui coltivazione occorrerà che sia facilitata dallo Stato coll'adozione di tariffe, minime per i trasporti da Massaua all'Asmara.

In un'ultima parte l'A., dopo avere accennato al regime minerario vigente nei paesi extra–europei e particolarmente nelle colonie inglesi e francesi, tratta della legislazione mineraria nell'Eritrea, secondo la quale, le miniere appartengono al Demanio disponibile della Colonia, e vengono concesse con decreto reale. A questo proposito osserva che sarebbe opportuno diminuire il limite attuale delle concessioni.

(G. P.).

Banse E. — *Tripolis militärgeographisch.* (Peterms. Mitt., 57 Jahrg., 1911, II, V Heft, pag. 295–296). — Gotha.

L'autore traccia uno schizzo della geografia militare della Tripolitania, in occasione della guerra italo–turca, scoppiata un mese prima. Per base cartografica prende la propria carta dei dintorni di Tripoli nella scala da 1 a 125,000 comparsa sulle «Peterm. Mitt.» 1908, Hef. 3, pag. 49, ed il piano della città pure da lui tracciato per la Guida del Mediterraneo del Baedeker (Ed. 1909, pag. 424), rilevati entrambi nel 1906 mediante bussola topografica Breithaupt, con grave difficoltà e pericolo.

In varii punti dell'articolo sono accenni intorno alla natura ed età delle rocce costituenti la costa e specialmente il porto di Tripoli, ed alla loro età geologica, tutta assai recente (Quaternario antico, e Terziario recente).

(V. Novarese).

Banse E. — *Der Name von Tripolis in Nordafrika.* (Peterms. Mitt. 57, Jahrg., 1911, II, V Heft, pag. 269). — Gotha.

L'autore polemizza con G. A. Krause a proposito dell'ortografia del nome della città e sostiene che siccome il nome greco della lega delle tre città sulla costa di Gefara, rimasto poi alla sola Oea, era Tripolis, trasformato poi in Tràbòlos (Tràbulus) dagli Arabi, così la vera ortografia sarebbe Tripolis, salvo ad accogliere la forma italiana Tripoli, accettata anche dai Francesi, e che risale al medio evo. In quanto al paese dominato dalla città, si deve chiamare senza contrasto Tripolitania.

(V. N.).

Baratta M. — *Per la ricostruzione di S. Eufemia d'Aspromonte distrutta dal terremoto del* 28 *dicembre* 1908. (Opusc. di 37 pag. con 2 tav.). — Voghera.

L'autore di questa interessante pubblicazione comincia col rilevare che Sant'Eufemia è il primo centro abitato di quella numerosa serie di paesi e villaggi sorti sul versante N–O dell'Aspromonte, là dovele estreme pendici cristalline di questa montagna sono ammantate dai depositi terziari e quaternari che degradano verso la pianura di Gioia.

Dopo una descrizione topografico–morfologica della regione l'autore ricorda che nelle zone colpite da un terremoto, specie se violentissimo, si scorge che non dappertutto l'azione sismica ha prodotto le stesse rovine, ma che qua e là campeggiano zone in cui la distruzione appare meno completa, e che questa differenza negli effetti dinamici sugli edifizi ritrae la causa da tre categorie di fattori, e precisamente:

a) *dai fattori geografico–sismici*, dipendenti dalla posizione dell'abitato rispetto alle zone instabili e dalle speciali manifestazioni di attività di queste ultime;

b) *dai fattori umani*, che sono in relazione con il modo di costruzione degli edifici;

c) *Dai fattori geologico–topografici* in correlazione con la natura e la struttura intima del terreno sui cui si aderge l'abitato, con la disposizione tectonica delle formazioni e col loro profilo superficiale.

Relativamente al primo degli accennati fattori l'autore afferma che la posizione di S. Eufemia risulta inclusa in una delle zone di massima instabilità sismica. Che rispetto al secondo fattore è indubitato che il sistema di costruzioni usato in S. Eufemia è pessimo ed assolutamente inadatto ad una regione di elevata sismicità. In dipendenza del cataclisma del 28 dicembre 1908 la maggior parte delle case per la loro vetustà e per i pessimi materiali e metodi di costruzione si sono completamente sfasciate, non essendo rimasti in piedi che miseri avanzi.

Circa al terzo fattore l'autore rileva che il suolo immediato, sopra il quale sorge S. Eufemia, è costituito esclusivamente da terreni appartenenti al Quaternario, che è sempre una formazione litorale, la quale è sabbiosa oppure ciottolosa a seconda delle condizioni della costa e la presenza lungo la medesima di coni di deiezione e di foci di torrenti più o meno importanti. In generale, detti terreni sono, nei rapporti della stabilità, poco raccomandabili. Se poi il loro spessore è piccolo ed appoggiano direttamente sopra roccie assai compatte, gli effetti dinamici dell'onda sismica sono di gran lunga più disatrosi.

L'autore rileva quindi che i vari geologi che hanno avuto occasione di visitare la Calabria ed il Messinese dopo l'ultima catastrofe, hanno cercato di formulare una graduazione delle diverse roccie rispetto alla maggiore o minore incolumità dei fabbricati che sovra di esse si elevano.

Più razionale di tutte sembrerebbe la classificazione esposta dal prof. De Stefani, il quale dividerebbe pertanto le roccie in due sole categorie, di cui la prima, la peggiore, comprenderebbe le sabbie sciolte postplioceniche franose e labili, specie nei pendii; nella seconda invece, la migliore, starebbero i gneis, i micascisti, i conglomerati compatti, le argille o marne e la spiaggia sabbiosa marina attuale.

A rendere più disastrosa la catastrofe del dicembre 1908, per ciò che concerne l'abitato di S. Eufemia, concorse anche la circostanza che molti edifici bassi, i quali avrebbero resistito all'impeto del terremoto, sono stati rovinati dalle macerie dei fabbricati attigui più alti. Se gli edifizi fossero stati meno alti e meglio costruiti e se la compagine muraria non fosse stata vulnerata dai precedenti terremoti, se più numerose fossero state le case ben baraccate e più regolare l'impianto urbano, la scossa del 28 dicembre, di estrema violenza, avrebbe bensì danneggiato i fabbricati ma l'eccidio umano sarebbe stato incomparabilmente minore.

Dalle considerazioni e dai dati di fatto esposti l'autore conclude che il suolo di S. Eufemia, con le adiacenze del Petto e della Pezza Grande, sia uno dei meno raccomandabili in rapporto alla stabilità sismica delle costruzioni, e che il suolo della Pezza è anzi il peggiore di tutti, mentre quello dell'antico abitato risulta relativamente migliore.

Quanto alla ricostruzione di S. Eufemia, l'autore osserva essere assolutamente necessario:

1°) che l'abitato attuale sia raso; che vengano distrutte perfino le fondamenta delle vecchie case, e che al terreno così liberato sia data una conveniente sistemazione, evitando in modo assoluto i riporti;

2°) che le case siano di limitata altezza, erette con scelti elementi costruttivi, senza esuberanti aperture e dannosi sporti, con muri bene incatenati ed il tutto ricoperto da tetto leggero;

3°) che i materiali provenienti dalle demolizioni non debbano essere più utilizzati, e che i muri siano preferibilmente costruiti in mattoni collegati da ottima malta.

(E. Tissi).

Bassani F. e Galdieri A. — *Scavo geologico eseguito a Capri.* (Opus. di 8 pag. in-8° con 3 fig.). — Roma.

In seguito ad una disputa insorta tra alcuni scienziati italiani in merito all'assegnazione cronologica di strumenti di selce e quarzite dell'età della pietra, trovati dal dott. Ignazio Cerio, insieme ad avanzi di mammiferi plistocenici, in uno sterro eseguito presso l'Hôtel Quisisana a Capri, furono incaricati gli autori di eseguire un nuovo scavo nei pressi del suddetto Hôtel Quisisana per continuare le ricerche iniziate dal Cerio e decidere, col concorso dei membri della Società italiana per il progresso delle scienze, sull'insorto dissidio.

Dai risultati delle eseguite ricerche gli autori pervennero alle seguenti conclusioni:

1°) che il mancato rinvenimento di ossa fossili nel *lehm* e nella pozzolana rossiccia che lo ricopre, lascia tuttora insoluta la questione della contemporaneità o meno dell'uomo preistorico di Capri coi grandi mammiferi plistocenici;

2°) essere assolutamente da escludersi che i manufatti litici e gli associativi frammenti di roccie siano stati comunque rimaneggiati;

3°) non potersi mettere in dubbio la promiscuità delle mandorle *chelleane* e delle schegge informi, giusta quanto era stato trovato dal Cerio;

4°) che alle prime eruzioni flegree che coprirono quella regione di un manto di pozzolana, seguì, assai probabilmente, un periodo di erosione, per effetto del quale il *lehm* fu di nuovo qua e là denudato, eroso e depositato nelle bassure insieme alle pozzolane, e che in quel periodo l'uomo doveva trovarsi a Capri in quello stadio del suo sviluppo industriale indicato col nome di chelleano. Anzi trovandosi del *lehm* e dei manufatti chelleani, analoghi a quelli di Capri, anche su terrazze wurmiane o postwurmiane del prossimo Appennino, si può ritenere che l'uomo già vivesse in quest'isola durante l'ultima glaciazione o poco dopo;

5°) che i pezzi di roccie aventi l'aspetto di materiale vulcanico rifuso fanno credere che l'uomo già a quell'epoca usasse il fuoco.

(E. Tissi).

Biasutti R. — *Variazioni di spiagge, terrazzi e depositi quaternari lungo le coste italiane.* (Riv. geogr. it., anno XVIII, fasc. VII, pag. 412-416). — Firenze.

La nota riguarda alcune recenti osservazioni del Guignoux sui depositi marini postpliocenici dell'Italia meridionale.

Il Guignoux, stabilendo dei fatti già resi noti dal Seguenza e da altri, include nella serie pliocenica quella formazione marina che il Sequenza ha designato col nome di piano Siciliano e che taluno ha considerato poi come postplio-

cenica o quaternaria; e propone per essa il nome di Calabriano, riservando il nome di Siciliano alla più antica delle due formazioni quaternarie propriamente dette, la quale riposa in discordanza su questo Pliocene recente ed è caratterizzata da una relativa abbondanza di specie fredde. L'altra formazione quaternaria, stratigraficamente indipendente dalle formazioni anteriori costituirebbe i terrazzi marini a *Strombus* che, per quel che riguarda la connessione coi depositi continentali, sincronizzerebbero, secondo il Guignoux con l'inizio del ritiro dell'ultimo glaciale (Wurmiano), mentre secondo l'A. debbono essere invece sicuramente riferiti al ritiro del Rissiano e rappresentano il Quaternario medio.

(G. P.).

BOERIS G. — *Appunti di mineralogia valdostana.* (Rend. R. Acc. Sc. Bologna, N. S., vol. XIV, pag. 180–184). — Bologna.

Nella serpentina del Monte Rosso in valle d'Ayaz è molto diffusa la *titanolivina,* di color bruno rossastro e lucentezza adamantina, con marcato pleocroismo. Questa titanolivina contiene *magnetite* in ottaedri, *perowskite,* e rari cristallini di *ilmenite.* Inoltre si rinvengono al Monte Rosso *diopside, prehnite* e *clorite,* minerali che l'autore si riserva di studiare.

Nelle cave di Emarese l'autore ha pure rinvenuto begli esemplari di *idromagnesite,* e di *artinite,* raro minerale aciculare in coccarde di tre centimetri di diametro.

(V. N.).

BONOMINI C. — *Sul glaciale del Garda.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, fasc. 1° e 2°, pag. 20–24). — Roma.

Dopo aver rilevato che l'anfiteatro morenico del lago di Garda è il più grande d'Italia, misurando il suo arco uno sviluppo di circa 100 chilometri, l'autore ricorda che sul glaciale del Garda uno studio completo e condotto secondo le moderne idee manca tuttora, nonostante che dell'argomento si sieno di già occupati i prof. Sacco, Taramelli, Cacciamali, Cozzaglio ed il Nicolis, i quali, più o meno esplicitamente, si mostrano concordi nell'ammettere sul Garda tre sole glaciazioni, ossia quelle corrispondenti ai periodi Mindelliano, Rissiano e Wurmiano.

Mancherebbe pertanto il deposito glaciale o interglaciale corrispondente al periodo Gunziano, ma l'autore non crede che da tale mancanza si possa escludere sul Garda l'invasione del ghiacciaio Gunziano ed espone le ragioni a sostegno della propria tesi, ragioni che, sempre secondo l'autore, sono suffragate anche da-

gli studi del Penck, il quale ammise prima una triplice e poscia una quadruplice invasione glaciale.

Anche le indagini eseguite dal Prever, dal Cacciamali e dal Nievo in località non molto discoste dal Garda portarono a stabilire i 4 periodi glaciali ammessi dal Penck; quindi data l'importanza del ghiacciaio del Garda e considerata la non grande distanza tra il Garda e le località anzi cennate e quindi tra i rispettivi centri glaciali, l'autore è indotto a ritenere che le medesime cause e condizioni che fecero scendere quattro volte i ghiacciai sul lago d'Iseo, devono averli fatti scendere quattro volte anche sul bacino del Garda.

(E. Tissi).

Brest G. — *Alcune località fossilifere nei pressi di S. Benedetto del Tronto*. (Atti Soc. it. sc. nat., vol. L, fasc. 2° e 3°, pag. 95–98). — Pavia.

Nelle colline sterili e dirute, costituite essenzialmente da argille azzurre plioceniche e da sabbie gialle, che cingono la riviera di S. Benedetto del Tronto, e segnatamente nelle località denominate La Croce, S. Lucia, S. Francesco e Bruciccio, l'autore ha potuto raccogliere una discreta quantità di fossili, ed in seguito al confronto eseguito con quelli esistenti nel Museo di Storia Naturale di Ascoli Piceno, gli fu possibile di ricostruire la fauna malacologica pliocenica di quella zona, che, in complesso, si compone di 42 specie, ripartite in 25 generi.

Delle specie rinvenute 14 sono estinte; 28 viventi, di cui 23 si rinvengono ancora su quella spiaggia e 5 sono emigrate, giusta quanto emerge dal quadro particolareggiato inserito nella Memoria.

(E. Tissi).

Bussandri G. — *Il Monte Barro*. (Soc. geol. italiana, XXX. Congr. geol. naz. a Lecco nel sett. 1911, opusc. di pag. 23 con. 1 tav. e 2 fig.). — Milano.

Descrizione geologica redatta ad uso dei congressisti intervenuti alla riunione di Lecco e corredata di due sezioni attraverso il monte Barro e di uno schizzo geologico del monte. E' descritta la serie dei terreni, esclusivamente mesozoici, che costituiscono il monte ed il loro aspetto tettonico reso complicato da due salti con scorrimento inverso.

(V. N.).

Cacciamali G. B. — *I Brontidi*. (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX (1910), fasc. 3–4, pag. 508–512). — Roma.

Osserva l'autore che in varie plaghe della nostra Penisola, sia lungo il litorale che lungo l'Appennino, si avvertono talvolta certi rumori misteriosi

volgarmente noti sotto la denominazione di *ruglio della marina* o di *tuono della montagna*, e per i quali l'Alippi propose recentemente il nome di *brontidi*.

Il fenomeno si manifesta tipicamente sotto forma di ripetute detonazioni separate da brevissimi intervalli e seguitanti anche per due o tre ore.

A questo singolare fenomeno acustico solo da una quindicina d'anni è stata rivolta l'attenzione degli scienziati italiani, subito dopo cioè che del fenomeno medesimo, avvertito nel mare del Nord, dove è noto sotto il nome di *Mistpoeffer*, che significa «singhiozzo del mare», si era occupato il Van den Broeck.

Fra noi se ne occuparono il Cancani per l'Umbria ed il Lazio, l'Issel per l'Umbria e le Marche, il Simonelli pel Senese, il Baratta per l' Appennino romagnolo, l'Alippi per i Pesarese e la Calabria, il Botti per la Sicilia, il Pagani per la Basilicata ed il Lotti per la Toscana.

Il Baratta constatò che nelle Romagne i rombi sono abbastanza frequenti e ritengonsi provenire dalle viscere della terra; sono localmente chiamati *tuono della Balza* oppore *trabusso di Gorga nera*. Egli ammette una relazione tra i rombi stessi ed i terremoti. Il Pagani constatò personalmente il fenomeno sui monti della Basilicata ed i rombi gli sembravano provenire dal M. Vulture. Anch'egli ammette la natura sismica dei brontidi.

In base alle conclusioni degli anzidetti studiosi, l'autore, per spiegare come i rombi possano prodursi senza scosse, suppone che l'urto originato da una dislocazione tectonica si propaghi sotto forma di tremolìo o di terremoto, ma che certe vibrazioni possano essere, quanto a rapidità, di una gamma abbastanza estesa in guisa da permetterne l'udibilità all'orecchio umano; si avrebbe in tal caso la concomitanza del tremito (vibrazione sismica) e del rombo (vibrazione acustica). Se poi l'urto prodotto dal fenomeno endogeno di assettamento anzichè trasformarsi in oscillazioni parte meccaniche e parte sonore, si trasforma tutto in oscillazioni più rapide, ossia sonore, avremo soli rombi e quindi i brontidi tipici.

L'autore descrive poscia il singolare terremoto verificatosi a Porto Civitanova (Marche) nell'agosto 1910, ch'egli ebbe occasione di constatare personalmente. Erano scosse brevissime accompagnate da cupi rombi, le quali si produssero almeno sei volte in 5 giorni. Il rombo era paragonabile a quello di un tuono cupo; sembrava provenire da sottoterra e durava da uno a due secondi.

Il fenomeno risultò localizzato e non venne segnalato dagli Osservatorî geodinamici. L'autore ritiene che il fenomeno al quale aveva assistito fosse qualche cosa di mezzo fra i brontidi ed i terremoti, e conclude coll'affeimare che il carattere promiscuo del fenomeno costituisce un'altra prova della comune origine e della comune natura dei brontidi e dei terremoti.

(E. Tissi).

Cacciamali G. B. — *La geologia bresciana alla luce dei nuovi concetti orogenici.* (Comm. Ateneo Brescia per l'anno 1911, pag. 84–108 con 2 tav.). — Brescia.

L'autore divide la memoria nei seguenti principali capitoli: 1° *Geosinclinali;* 2° *Carreggiamenti in generale;* 3° *Carreggiamenti nella provincia di Brescia.*

Relativamente alle *geosinclinali* egli osserva anzitutto che gli scandagli dei fondi oceanici rivelarono l'esistenza in questi di profonde fosse generalmente prossime e parallele alle coste di tipo scosceso, cioè non lontane dalle catene montuose che fanno seguito alle spiaggie dirupate ed allineate nel medesimo senso delle catene stesse.

L'idea delle *geosinclinali,* concepita dal Dana e poi largamente diffusa dall'Hang, porta ad ammettere che i continenti subiscono un abbassamento per erosione ed i fondi oceanici un innalzamento per sedimentazione, ma contemporaneamente i primi subiscono un innalzamento pel diminuito carico ed i secondi un abbassamento per l'aumentato carico. L'affondamento per eccesso di carico genera, a sua volta, i seguenti fatti:

a) trasformazione delle roccie sedimentarie più caricate in roccie metamorfiche (scisti cristallini) e successiva trasformazione delle roccie metamorfiche in magmatiche, ossia costituzione di magmi pastosi abissali;

b) trasformazione delle pressioni verticali o radiali in pressioni orizzontali o tangenziali, e quindi corrugamenti degli strati sedimentari, con sollevamento delle anticlinali e conseguente origine di nuovi profili montuosi. Colle pieghe si producono anche fratture che possono determinare eruzioni di magmi. Le *geosinclinali* sono quindi, ad un tempo, le zone di preparazione dei magmi e le zone di preparazione delle montagne.

Le geosinclinali odierne, vale a dire le zone abissali degli odierni oceani, si presentano di poco spostate rispetto alle geosinclinali che prepararono le più recenti e quindi più alte catene del globo. L'ultimo grande periodo orogenico è dell'èra terziaria e lo prepararono le geosinclinali dell'èra secondaria.

L'autore entra quindi a parlare delle più importanti geosinclinali dei tempi secondari, tra cui quella che fu chiamata *Tethys,* e dei due distinti fasci di catene montuose che ne derivarono, dei quali il settentrionale comprende i Pirenei, le Baleari, la Sardegna, la Corsica, le Alpi p. d., i Carpazi, il Caucaso, ecc., mentre il meridionale comprende l'Atlante, la Sicilia, l'Appennino, le prealpi lombardo–venete, la Dalmazia, la Grecia, Candia, ecc.

Il limite tra i due fasci, ossia la linea che segna nettamente il confine tectonico tra le Alpi p. d. e le prealpi meridionali, è detta « cicatrice tonalitica ».

Nei terreni secondari delle Alpi si presentano le seguenti zone di *facies:*

I. Zona delle *facies sudalpine*, che comprende le formazioni delle prealpi lombardo-venete, ossia le formazioni a mezzodì della cicatrice tonalitica.

II. Zona delle *facies alpine* p. d. e cioè:

a) Zona interna o delle *facies austroalpine,* largamente sviluppata nelle Alpi austriache e che si distende ampia fino alle Retiche;

b) Zona mediana (asse della geosinclinale) o delle *facies lepontine*, tipicamente sviluppata nelle Lepontine e su tutto l'arco delle Alpi piemontesi.

c) Zona esterna, o delle *facis elvetiche*, caratteristicamente sviluppata nella Svizzera, nella Savoia, nel Delfinato, nella Provenza.

Le formazioni geologiche della provincia di Brescia appartengono alla zona *sudalpina*, e soltanto quelle poste a nord della grande frattura Aprica-Tonale appartengono alla zona *austroalpina*.

Venendo a parlare *dei carreggiamenti in generale* l'autore osserva che se la concezione delle geosinclinali è un fatto nuovo nella scienza geologica, altrettanto nuovi sono i concetti relativi alle modalità stesse dei corrugamenti.

Per la vecchia geologia le pieghe normali o coricate, le fratture semplici o con rigetto e più o meno verticali, gli affondamenti ed i sollevamenti erano gli accidenti tettonici di primo ordine; la geologia nuova a queste dislocazioni o spostamenti in senso verticale ha aggiunto le dislocazioni e gli spostamenti in senso orizzontale, ed a questi ultimi attribuisce, nella orogenesi terrestre, maggiore importanza che ai primi. Si tratta di veri trasporti tangenziali, anche a grande distanza, di masse rocciose, trasporti o ricacciamenti che sono il risultato della esagerazione delle pieghe coricate, le quali, alla loro volta, sono l'effetto delle intense compressioni tangenziali prodotte dalle geosinclinali.

Accenna quindi l'autore alla nuova nomenclatura che ne è derivata, cioè: *basi autoctone, sovrascorrimento* od *accavallamento* o *ricoprimento* od anche *carreggiamento* (fr. *charriage*), o *sovraspingimento* (ted. *Ueberschiebung*). Poi *falde di ricoprimento* o *coperture di carreggiamento* (fr. *nappes de charriage*), *ipotesi delle coperture* (ted. *Deckenhypothese*), *radice*, *fronte*, *guscio* (fr. *carapace*), *finestre*, *lembi di ricoprimento*, klippes, ecc.

Ricorda poscia la prima conoscenza di una grande piega carreggiata su 25 km. nelle Alpi (la piega d'Antigorio) dovuta, fin dal 1870, al Gerlach, e quindi l'ipotesi degli spostamenti tangenziali a grande distanza formulata nel 1884 da Marcello Bertrand ed in seguito entusiasticamente accolta dallo Schardt, dal Lugeon, dall'Argand, dallo Schmidt, dallo Steinmann, dall'Haug, dal Kilian, dal Termier, dal Ritter. Fu una vera marcia trionfale della nuova teoria, alla quale anche i geologi austriaci, che si mostrarono dapprima contrari, finirono col dare la propria adesione.

Circa i *carreggiamenti nella provincia di Brescia*, l'autore ricorda che la

frattura–cicatrice del Tonale segna il limite tra i rovesciamenti a nord e quelli a sud, rispettivamente nelle formazioni a *facies* austroalpina ed in quelle a *facies* sudalpina.

Parla poi diffusamente della natura geo–litologica delle formazioni esistenti in provincia di Brescia, così a settentrione come a mezzodì della frattura medesima, dei carreggiamenti che vi si appalesano, della tectonica, delle pieghe ordinarie e delle fratture ordinarie, delle pieghe carreggiate e delle fratture di carreggiamento che vanno a costituire la *tectonica alpina tipica* e la *tectonica alpina aberrante*; della prima porge uno schietto esempio la catena *orobica* colla valle dell'Adda; della seconda offre un tipico esempio la catena *baldense* colla valle dell'Adige.

Parla altresì di vari sovrascorrimenti che si manifestano in diversi punti della provincia, e, per ultimo, dà spiegazione delle due tavole allegate alla nota.

(E. Tissi).

Calendoli E. e Cutolo A. — *Analisi chimica e batteriologica dell'acqua di Assano.* (Boll. Soc. naturalisti, Napoli, vol. XXIV, (S. II, vol. IV), pag. 295–302). — Napoli.

Nel mezzo di una pianura abbastanza estesa, circondata da colline, in territorio comunale di Rocchetta e Croce (Caserta) e precisamente in contrada Riardo presso il rivo di Assano, in terreno spettante ai signori Enrico e Giovanni Santagata, esiste la sorgente *di acqua minerale, carbonica fresca,* che forma oggetto della memoria. L'acqua è fredda, limpida, incolora ed inodora; appena raccolta lascia svolgere una grande quantità di bollicine gassose che coll'agitazione aumentano sensibilmente in modo da generare una vera e propria effervescenza del liquido.

Pullulando dal terreno l'acqua è primieramente raccolta in una vasca in muratura impermeabile e chiusa; quindi per mezzo di un tubo metallico viene erogata all'esterno con getto continuo. Il suo sapore è fresco, acidulo, frizzante e piacevole.

In prossimità della sorgente non vi sono abitazioni nè altre possibili cause d'inquinamento; l'aria vi è saluberrima.

Descritti particolareggiatamente le precauzioni ed i procedimenti adottati nell'eseguimento dell'analisi qualitativa, quantitativa e batteriologica e riassuntine i risultati in appositi quadri, gli autori concludono col dichiarare l'acqua di Assano *una ottima acqua acidula, alcalina, carbonato–calcica, batteriologicamente pura.*

(E. Tissi).

Camerana E. e Galdi B. — *I giacimenti petroleiferi dell' Emilia.* (R. Uff. geol., Mem. descr. della Carta geol. d'Italia, vol. XIV: pag. VII-335, con un atlante di 16 tavole). — Bologna.

Questa interessantissima pubblicazione è il risultato di un accurato studio dei giacimenti petroleiferi emiliani, stati per lungo tempo ritenuti non suscettibili di serio avvenire, mentre che, sia per effetto dello studio testè compiuto, sia per favorevoli circostanze recentemente appalesatesi nel campo pratico industriale, sono meritevoli della maggiore considerazione.

L'importante lavoro degli autori, che sarà di efficace ausilio allo sviluppo dell'industria petrolifera emiliana, risulta di 7 capitoli così distribuiti e denominati:

I. *Giacimenti petroleiferi primari e secondari;*
II. *Descrizione dei terreni petroleiferi emiliani;*
III. *Tettonica della regione emiliana;*
IV. *Descrizione dei bacini petroleiferi emiliani;*
V. *Analisi e ricerche sui petroli emiliani;*
VI. *Gas, salse, acque salate.*
VII. *Formazione dei giacimenti emiliani.*

Dalla grande copia di dati, di notizie, di osservazioni contenute in questa interessante monografia è possibile trarre, a guisa di sintesi, varie importanti deduzioni che, per sommi capi ed in modo affatto succinto, possono riassumersi come segue:

1º Le sorgenti gassose secche e le salse rappresentano un identico fenomeno e sono tutte strettamente collegate ai giacimenti di petrolio, perchè originate dalla medesima causa.

2º La sede attuale degli idrocarburi va indubbiamente posta nel terreno detto delle *argille scagliose*, ritenuto dai più eocenico.

3º E' da ritenersi esclusa la formazione *in situ* dei petroli emiliani, e mancano sicuri elementi a sostegno dell'ipotesi d'un origine organica; in ogni caso, il petrolio attualmente conosciuto è provenuto dal di sotto delle argille scagliose, ossia dal basso, poichè anche le sue proprietà fisiche ed il suo ritrovamento nei calcari confermano la sua origine secondaria.

4º Le concentrazioni di petrolio si verificarono nelle rocce suscettibili di ricettarlo, cioè nei calcari e nelle arenarie. Le vene petroleifere si riscontrarono sempre al contatto delle argille coi calcari e colle arenarie.

5º Se i lembi di *flysch* di Gombola e di S. Martino di Salto sono effettivamente cretacei, come alcuni geologi opinano, al di sotto dell'Eocene starebbe un terreno cretaceo con caratteri litologici identici all'Eocene e capace pertanto di ricettare gli idrocarburi; ne conseguirebbe la probabilità dell'esi-

stenza di giacimenti importanti anche al di sotto di quelle zone eoceniche addimostratesi poco fertili, perchè sprovviste di calcare.

6° I petroli emiliani differiscono da quelli di altri paesi per la minore densità, per abbondanza di prodotti volatili e scarsezza di residui e per il debole grado di potere rotatorio. Rispetto alla densità possono dividersi in due categorie; i più densi si trovano nei terreni inferiori. Così gli uni come gli altri sono paraffinosi.

7° Il petrolio emiliano non è in relazione coi giacimenti saliferi.

8° Non esistono ancora dati certi per stabilire una diretta correlazione tra gli idrocarburi e le rocce ofiolitiche. E' tuttavia notevole la coincidenza della presenza di numerosi isolotti ofiolitici con la maggiore ricchezza di petrolio nei terreni.

9° La presenza dell'elemento *Fe*, necessario all'appoggio della teoria inorganica, è ovunque abbondante. Degna di rimarco anche la coincidenza del petrolio con le argille e marne rosse, le quali sono maggiormente sviluppate nelle assise eoceniche superiori, cioè dove trovansi i giacimenti petroleiferi più importanti.

10° Ignorasi quale possa essere la forma e l'estensione dei singoli giacimenti petroleiferi, ma sembra probabile che il petrolio riempia fessure e cavità dei calcari di determinate plaghe, aventi rapporto con fratture e condotti provenienti dal basso.

11° Le sorgenti di idrocarburi sono anche nell'Emilia in relazione con la tettonica della regione. Il forte arricciamento dei terreni causò un gran numero di anticlinali secondarie, specialmente nei terreni eocenici. Le anticlinali e le fratture si produssero in varie epoche; è possibile però accertare che una parte delle fratture che dettero passaggio agli idrocarburi si formarono o si riaprirono posteriormente alla sedimentazione miocenica, forse durante l'emersione dei depositi mio–pliocenici.

12° In relazione ai movimenti orogenici è probabile che siansi prodotte numerose faglie; è tuttavia da escludersi che i corsi d'acqua principali scorrano in linee di faglia o in sinclinali. Lungo il margine della pianura esiste una ruga eocenica, la quale indicando forse una linea di minor resistenza, darebbe ragione della catena di salse, sorgenti gassose, sorgenti solfuree e salso–iodiche che si estende da un capo all'altro dell'Emilia. Nell'alta montagna poi, al contatto di due formazioni litologicamente tanto diverse quali il macigno e le argille scagliose, dovette verificarsi una rottura che giustificherebbe l'allineamento di sorgenti minerali e d'idrocarburi che da Pietramala va fin oltre Parma.

13° Una certa coincidenza sussiste tra l'ubicazione delle manifestazioni di idrocarburi e le principali anticlinali e sembra accertato che i maggiori adunamenti di petrolio si trovino sulle falde delle pieghe opposte alla direzione

delle spinte che provocarono il corrugamento. E poichè nell'Emilia le spinte provennero dal sud, i maggiori giacimenti di petrolio si trovano sulle falde settentrionali delle rughe.

14° I principali bacini petroleiferi coincidono coi geosinclinali terrestri e quindi con le zone sismiche. Nei terreni stratigraficamente molto sconvolti e disordinati, come nella zona limitrofa al macigno nell'alta montagna, il petrolio è invece scarsissimo.

Dalle considerazioni suesposte scaturiscono pertanto gli opportuni criteri per la scelta dei campi di ricerca, criteri che gli autori partitamente e chiaramente riassumono prima in ordine alla orografia ed alla natura litologica dei terreni e poscia in ordine alla ubicazione territoriale, vale a dire in rapporto alle singole circoscrizioni, cioè la Bolognese, la Modenese, la Reggiana, la Parmense, la Piacentina, e concludendo che i terreni favorevoli per eccellenza agli adunamenti di petrolio sono molto sviluppati nel Piacentino e nel Parmense, meno sviluppati nel Modenese e nel Reggiano, scarsissimi nel Bolognese.

Correda la Memoria un atlante ricco di 16 belle e nitide tavole.

(E. Tissi).

Capellini G. — *Avanzi di una balenottera nelle marne mioceniche dei dintorni di Ancona.* (Rend. R. Acc. sc. Bologna, N. S. vol. XIV, pagine 23–28). — Bologna.

Incaricato dal Ministero della Pubblica Istruzione di esaminare i resti scheletrici rinvenuti alle falde del monte Cardeto in Ancona, per stabilire se si trattava di un *balenoide* di un *pachiderma*, l'autore, valendosi dei pochi avanzi che gli fu possibile di raccogliere, potè determinare che i medesimi appartenevano ad una balenottera di medie dimensioni, da riferirsi al genere *Mesocetus*, e probabilmente alla specie *Mesocetus pinguis.*

Soggiunge l'autore che i caratteri principali di questo genere, al quale oggi sono riferiti avanzi di balenottere provenienti dalle molasse del Miocene superiore della Croazia, dell'Ungheria, della Baviera e del Belgio, sono di grande interesse per la geologia stratigrafica delle Marche, perchè confermano il riferimento delle marne dette a fucoidi al Sarmatiano, corrispondente, almeno in parte, al Tortoniano di Mayer. Dette marne sono ivi ben delimitate inferiormente dalle marne compatte mioceniche sulle quali riposano e sono sottostanti alla formazione gessoso–solfifera (*Strati a Congerie*) così ben distinta e caratterizzata nei dintorni di Ancona.

Osserva infine l'autore che i pochi avanzi raccolti della balenottera anconitana non possono offrire grande interesse per la ricca collezione dei ce-

tacei fossili del museo di Bologna, e che non sono neppure possibili confronti colla balenottera di San Marino, trattandosi di generi diversi provenienti da piani geologici cronologicamente pure alquanto diversi.

(E. Tissi).

Casoria E. — *Le acque solfuree–carboniche–boriche di Contursi* (Salerno). (Annali Scuola sup. agr. Portici, vol. IX, ser. II, 1909). — Portici.

A 4 chilometri, circa, da Contursi, in una amena conca denominata S. Antonio al Monte, sgorgano dalla sottostante roccia calcarea numerose polle di acque minerali sovraccariche di anidride carbonica e di idrogeno solforato.

Tutte queste acque, dopo essersi raccolte in alcune vasche, si riversano nel vicino fiume (Sele) lasciando lungo il percorso abbondante deposito di carbonato di calcio.

La loro temperatura varia da 26° a 40° centigradi; le sorgenti calde sono 5.

Le acque analizzate provengono dalle sorgenti così denominate: *Sorgente S. Antonio, Sorgente Mercuriale e Sorgente Ferrata.*

L'autore dichiara che le suddette acque oltre ad essere termali contengono abbondante quantità di anidride carbonica e di idrogeno solforato disciolti e sono da giudicarsi le migliori tra le solfureo–carboniche.

Rispetto alla qualità e proporzione degli elementi salini disciolti, le acque medesime vanno classificate fra le bicarbonato–calciche, clorobromurate sodiche e leggermente iodiche.

L'acqua di S. Antonio, specialmente, possiede al più alto grado le suddette qualità e si caratterizza anche per la maggior quantità di iodio. Ma, sempre secondo l'autore, un fatto speciale, che può ritenersi finora unico e che differenzia le acque di Contursi dalle altre congeneri, è l'alcalinità che esse posseggono e che è dovuta alla presenza del borato di magnesio, per cui, riassumendo, le acque di Contursi, appartenenti ai signori Rosapepe, possono definirsi; *Acque sulfuree–carboniche, bicarbonato–calciche, cloro–bromurate, leggermente iodiche e caratteristiche per la presenza del borato di magnesio in tale quantità che non s'incontra in altre acque minerali.*

(E. Tissi).

Cassetti M. — *Cenni geologici sul bacino solfifero del Peglio presso Fossombrone* (Marche). (Boll. Com. geol. it., vol. XLII, anno 1911, fasc. 2°, pag. 189-199, con 1 tav.). — Roma.

L'autore esamina i diversi affioramenti che annunziano la esistenza del bacino solfifero del Peglio, in cui è aperta la solfara omonima, ne indica la ubi-

cazione, descrivendo in pari tempo la giacitura degli strati delle roccie della zona a congerie, dalle quali ognuno di essi è rappresentato.

Da tale descrizione desume la estensione del bacino e le sue varie accidentalità tettoniche.

Passa quindi ad accennare alla zona di terreno nella quale probabilmente il giacimento solfifero potrebbe avere una certa continuità e che perciò meriterebbe di essere esplorata con fondate speranze di risultati favorevoli.

Descrive sommariamente i caratteri dei vari terreni che accompagnano il bacino in esame, da quelli più recenti, che si estendono verso il mare, a quelli più antichi che affiorano nel vicino Monte Paganuccio e nella sottostante valle del fiume Condigliano, entro cui è aperto lo storico passo del Furlo.

La nota è illustrata da una tavola contenente la cartina geologica della regione di cui tratta ed una sezione geologica del bacino solfifero del Peglio.

(M. C.).

CAVASINO A. — *Sulla frequenza delle repliche nel terremoto ligure del* 23 *febbraio* 1887. (Boll. Soc. sism. it., vol. XV, n. 4–5, pag. 129–143). — Modena.

Dopo aver ricordato che i sismi, specie se di natura tectonica, sono quasi sempre accompagnati da repliche di minore intensità, la cui frequenza decresce più o meno lentamente ed il cui numero dipende dalla maggiore o minore intensità della scossa principale, l'autore rileva che diversi investigatori hanno cercato di rappresentare con delle formule empiriche la supposta legge regolante detta frequenza, formule su cui qualche scienziato ha fatto assegnamento per trarre altre deduzioni inerenti ai fenomeni sismici.

Una di tali formule è quella del prof. Omori basata sulle osservazioni fatte in occasione di tre grandi terremoti giapponesi, quelli cioè di Kumamoto (1889), di Mino–Owari (1891) e di Kagoshima (1893).

Una seconda formula è quella esposta da Enya, e la terza quella enunciata da Kusakabe e basata sopra una teoria matematica della propagazione delle onde sismiche in un mezzo elastico, partendo dal presupposto che le repliche sarebbero dovute all'imperfetta elasticità delle rocce componenti la crosta terrestre.

L'autore limitando il proprio esame alla sola formula di Omori dichiara che questa non ha carattere generale, poichè molti terremoti, e segnatamente quelli d'origine vulcanica, non vi corrispondono affatto, ed avvalora la sua asserzione con risultati derivanti dalle osservazioni da lui eseguite sul disastroso terremoto ligure del 23 febbraio 1887, di natura eminentemente tectonica e le

cui repliche, durate per mesi e mesi, si prestarono molto bene allo studio del fenomeno di cui si tratta.

Tali resultati dimostrano che il numero delle scosse che ebbero il loro epicentro nella Liguria è più che doppio di quello derivante dalla formula dell'Omori, per cui questa non ha, secondo l'autore, che un valore scientifico assai limitato, e può, tutt'al più, essere applicabile a quei casi speciali che servirono a stabilirla.

(E. Tissi).

Cermenati M., De Alessandri G., Mariani E., Martelli G. — *La Valsássina.* (Soc. geol. it., XXX Congr. geol. naz. a Lecco nel sett. 1911; opusc. di 31 pag.). — Milano.

E' un volumetto che comprende le principali notizie d'ordine geologico e mineralogico che, unitamente ad una carta itineraria al 250,000 ed una geologica al 100,000, fu redatto per uso dei Congressisti che parteciparono alla XXX Riunione estiva annuale della Società geologica italiana tenutasi a Lecco nel settembre 1911.

In questo volumetto, ricco di particolari e compilato con ogni cura, gli autori esordiscono col ricordare che la Valsassina propriamente detta sarebbe costituita dalla valle del torrente Pioverna, ma che nell'uso volgare s'intende per Valsassina tutta la depressione valliva, arcuata, posta ad oriente di Lecco e limitante a mezzodì, ad oriente ed a settentrione il gruppo delle Grigne. Essa è pertanto costituita dalla valle del torrente Gerenzone, dai pianori situati tra Ballabio e Balisio e, successivamente, dalla valle della Pioverna.

Le cime principali che attorniano la Valsassina sono in parte quelle che la separano dalle valli bergamasche e dalla valle Varrone, nonchè quelle costituenti il gruppo delle Grigne. La vetta più alta è il Pizzo dei Tre Signori (m. 2554); seguono la Grigna Settentrionale (m. 2410), il Zucco di Cam (m. 2197), la Grigna Meridionale (m. 2184), il Monte Foppabona (m. 2050), il Pizzo Cornagera (m. 2040) ed altri.

Gli autori passano poi alla descrizione delle formazioni geologiche, limitatamente però alla parte che tocca gli scisti e le rocce cristalline, poichè delle formazioni sedimentarie forma oggetto un'altro volumetto riguardante il *Gruppo delle Grigne.* Basandosi sulla classificazione adottata dall'ing. Cesare Porro, gli autori rilevano che le rocce scisto-cristalline della Valsassina possono riferirsi ai seguenti tipi:

a) Gneiss a muscovite o gneiss chiari;

b) Gneiss passanti a micascisti;

c) Gneiss occhiatino e granitoide.

Segue la descrizione delle masse a struttura granitoide intrusive nelle formazioni dei micascisti, ossia le rocce granitoidi e dioritiche, e successivamente le rocce quarzifere ipoabissali, ossia quelle grandi masse granitoidi di tipo porfirico incassate nei micascisti, che sembrano essersi solidificate senza giungere alla superficie.

Si fa quindi parola dei porfidi quarziferi e dei conglomerati ed arenarie a porfido del Permiano; degli scisti rossi argillosi del Buntersandstein, delle formazioni calcaree scistose ed arenacee del Muschelkalk, ecc.

Riguardo alla tettonica gli autori rilevano che le formazioni della Valsassina sono disturbate da alcune pieghe e da parecchie faglie, causate dal corrugamento orogenetico che fu assai intenso nel Terziario recente e che decorrono approssimativamente da est ad ovest.

Quanto alle notizie d'ordine mineralogico gli autori osservano che le località mineralogiche finora note in Valsassina si dividono in due gruppi ben distinti; l'uno è ristretto agli orizzonti mesozoici delle vicinanze di Laorca e Ballabio; l'altro, più vario ed importante, è nella Valsassina propriamente detta ed abbraccia vari giacimenti filoniani posti nel Trias inferiore e negli scisti cristallini.

Descrivono partitamente questi giacimenti e riportano, con grande copia di particolari, la cronistoria delle varie lavorazioni minerarie effettuatevi in tempi antichi e recenti, sia per minerali metallici sia per materiali litoidi.

(E. Tissi).

. — *Fauna malacologica mariana. Parte quinta. Cancellariidae, Marginellidae, Mitridae, Fusidae, Chrysodomidae, Buccinidae, Nassidae, Columbellidae, Muricidae, Tritonidae, Cassididae, Cypraeidae, Chenopodidae.* (Paleontogr. ital., vol. XVII, 1911, pag. 229-276, con 6 tav). — Pisa.

E' una particolareggiata descrizione della suddetta fauna, ogni esemplare della quale viene individuato nei suoi caratteri specifici, cioè nella forma, nell'aspetto generale, nella scultura esterna, nel grado di conservazione, nei tratti di differenziazione o di identità con altre forme, ecc.

Sono altresì ricordati: il numero degli esemplari rinvenuti per ogni singola specie ed i punti del loro ritrovamento.

(E. Tissi).

Checchia-Rispoli G. — *Sul Miocene di alcune regioni della Sicilia occidentale.* (Atti della Soc. Ital. per il progr. delle Sc., IV Riunione, pag. 782-784). — Roma.

E' noto che nell'interno della Sicilia occidentale si osserva, in trasgressione su ogni terreno più antico, estese e potenti argille, più o meno scagliose, per lo più sabbiose; sulle quali poggiano talora in perfetta concordanza dei calcari grossolani passanti superiormente ad arenarie. I calcari colle arenarie sono stati finora attribuiti all'Elveziano; le argille sottostanti all'Eocene medio.

Varie escursioni fatte dall'A. col prof. G. di Stefano ed il dott. M. Gemmellaro hanno dimostrato che anche le argille appartengono al Miocene medio. Esse infatti nei dintorni di Corleone, Palazzo Adriano, ecc., alternano, specialmente alla loro parte superiore, con strati di una brecciuola calcarea con *Cidaris avenionensis* Desm., *Echinolampas hemisphaericus* Ag., *Sargus Oweni* Sism., ecc. cui si associano numerosissime *Lepidocyclina, Miogypsina*, ecc. Inoltre presso Campofiorito tali argille si sovrappongono a terreni più giovani di quelli eocenici.

(C. C.).

Checchia-Rispoli G. — *Sul Miocene medio di alcune regioni delle provincie di Palermo e di Girgenti.* (Giornale di Sc. nat. ed econ., vol. XXVIII, anno 1910, pag. 305-315. — Palermo.

In questa nota l'A. espone particolareggiatamente le osservazioni i cui risultati erano già stati riassunti nella comunicazione preliminare precedentemente analizzata. La nota è divisa in tre capitoli riguardanti rispettivamente i dintorni di Campofiorito, di Palazzo Adriano e di Burgio. L'A. non si occupa soltanto delle argille ma anche delle due formazioni soprastanti, la calcarea e l'arenacea.

(C. C.).

Checchia-Rispoli G. — *Sull'Oligocene dei dintorni di Campofiorito in provincia di Palermo.* (Estr. dal Giornale di Sc. nat. ed econ., vol. XXVIII, anno 1910, opusc. di 20 pag. con 1 tav.). — Palermo,.

La formazione oligocenica di cui l'A. si occupa si trova nel territorio di Campofiorito, a SE del paese, ed a sinistra della rotabile Corleone-Campofiorito. Essa sottostà alle argille sabbiose con calcari a *Lepidocyclina* del Langhiano ed è litologicamente costituita in gran parte da un complesso di marne bianchiccie e gialliccie alternanti con strati di una breccia o brecciuola calcareo-marnosa ricca di fossili. Nella parte inferiore di questa formazione predomi-

nano dei calcari duri marnosi in strati molto regolari, talora spessi, separati da straterelli più scistosi e marnosi: a prima vista potrebbero esser confusi con quelli sottostanti del Titonico.

La fauna che si raccoglie nelle brecciuole calcaree e nei calcari intercalati fra le marne è prevalentemente composta di foraminifere: altri avanzi fossili sono allo stato frammentario e di dubbia determinazione. Le specie descritte sono *Operculina complanata* Defr. sp.; *Heterostegina reticulata* Rütm., *Nummulites miocontorta* Tell., *N. submiocontorta* Parisch, *N. vasca* Ioly et Leym., *N. Boncheri* de la H. *N. intermedia* d'Arch., *N. Fichteli* Micht., *Lepidocyclina dilatata* Micht. sp., *L.* cfr. *Raulini* Lem. et Douv., *Orthophragmina Di-Stephanoi* Ch. - Risp., *O.* cfr. *dubia* Ch. - Risp., *O.* sp. ind., *Gypsina globulus* Reuss. sp.: l'insieme delle forme sta a indicare l'Oligocene, la presenza di *Ortophragmina* fa ritenere che il sedimento in esame non occupi nell'Oligocene un livello elevato.

L'A. nota poi la coesistenza delle Nummuliti, di *Orthophragmina*, e di *Lepidocyclina*, e riassume infine quanto è noto sinora intorno all' Oligocene di Sicilia.

(C. P.).

Chelussi I. — *Appunti di psammografia ligure.* (Atti Soc. ligust., anno XXII, vol. XXII, n. 3, pag. 222–226). — Genova.

L'autore presenta in questa nota l'esame petrografico di quattro dei dodici campioni di sabbie e roccie della Liguria, da lui avuti dal prof. Issel dell'Università di Genova, riservandosi di rendere conto dei rimanenti 8 campioni in successive pubblicazioni. Il I campione proviene dallo sfacelo di un grosso frammento di pomice biotitica rinvenuto nella marna pliocenica, a 5–6 m. di profondità nella Piazza Deferrari, in Genova. La roccia è di color grigio cenere con frequenti pagliette di biotite. L'autore la ritiene derivata da una fonolite ad egirina, nella quale nefelina, noseana, ecc., furono eliminate per effetto di acque acidule circolanti nella roccia incassante. Il II campione consta di sabbie magnetiche provenienti dal disfacimento di roccie ofiolitiche e di scisti cristallini, triassici e paleozoici, della valle dell'Orba (Appennino ligure). In questo campione l'autore ha notato quasi tutti i componenti delle sabbie padane, cioè *granato, anfibolo, zircone, epidoto, zoisite, tormalina, rutilo, cianite, cloritoide,* ecc. Caratteristica in questa sabbia è l'abbondanza della magnetite Il III campione consta di sabbie melmose, emerse immediatamente dopo il terremoto del 23 febbraio 1887 da fessure acquitrinose apertesi nel suolo di un orto a Vado presso Savona. Il IV campione è costituito da limo raccolto alla foce di Sansobbia, presso Albissola marina: ha grana finissima; nella parte

pesante l'autore ha determinato *magnetite, biotite e muscovite, anfibolo verde ed azzurro, epidoto, cianite, staurolite* e *diallaggio;* nella parte leggera *quarzo* e *feldspato*. Trattasi, probabilmente, di una sabbia marina antica.

(E. Tissi).

Chelussi I. — *Contribuzioni alla psammografia dei litorali italiani. I Sabbie dell'Adriatico da Ravenna a Bari.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, fasc. 1–2, pag. 183–202). — Roma.

Furono esaminate le sabbie raccolte nelle seguenti località: Porto Corsini, Rimini, Pesaro, Fano, Senigallia, Falconara, Ancona, Numana, Potenza Picena, Portocivitanuova, Porto S. Giorgio, Grottamare, San Benedetto del Tronto, Tortoreto, Giulianova, Montepagano, Silvi, Montesilvano, Castellammare Adriatico, Ortona a Mare, S. Vito Chietino, Fossacesia, Torino di Sangro, Vasto, Termoli, Lesina, Rodi, Vieste, Peschici, Manfredonia, Trinitapoli, Margherita di Savoia, Barletta, Trani, Bisceglie, e dal loro esame l'autore crede di poter trarre le seguenti deduzioni:

a) Le sabbie dell'Adriatico, da Ravenna alla spiaggia di Silvi, hanno una composizione mineralogica, astrazion fatta dai carbonati, simile a quelle del Po e dei pozzi trivellati della pianura padana, e per la loro alta percentuale in calcare si avvicinano alle arenarie elveziane delle Marche e degli Abruzzi.

b) Da Silvi a Torino di Sangro gli elementi padani (anfiboli azzurri, cloritoide, cianite) diminuiscono e si ha una forte preponderanza di augite verde.

c) In qualche punto della costa, ad esempio alla foce del Salinello, presso Tortoreto, si hanno sabbie ricchissime in granato.

d) Le sabbie della costa del Gargano presentano, quale elemento preponderante, l'augite verde bottiglia.

e) A sud del Gargano, fra Trinitapoli e Bisceglie, diminuiscono i carbonati e si hanno sabbie costituite quasi esclusivamente da augite verde e da diopside. Gli elementi padani sono eccezionali.

Relativamente all'origine si può ritenere che le sabbie più settentrionali siano dovute alle deiezioni padane trasportate verso sud dalla corrente litoranea, nonchè all'abrasione dei calcari ed arenarie ad opera dei fiumi scendenti dell'Appennino al mare.

Non crede l'autore che le sabbie ricche in augite provengano dalle rocce del Vulture, ma le ritiene derivanti da una roccia pirossenica che un tempo si estendeva dalle coste dalmate a quelle pugliesi, ed i cui avanzi sarebbero le isole di Lissa e di Comiso, lo scoglio di Melisello, lo scoglio di Pomo e la Punta delle Pietrenere presso il lago di Lesina, al nord del Gargano.

(E. Tissi).

Chelussi I. — *Psammografia di alcuni pozzi trivellati della pianura padana* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, fasc, 1°–2°, pag. 167-182). — Roma.

La nota espone i risultati dello studio petrografico di vari campioni di sabbie raccolte a diverse profondità in pozzi trivellati eseguiti nella pianura padana; le analisi petrografiche furono di preferenza effettuate sulla parte che affondava nei liquidi pesanti, tenuti alla densità 2.85–2.9, perchè in essa trovansi i minerali più importanti e più caratteristici.

Furono anzitutto esaminati 11 campioni presi in un pozzo a Santhià, spinto alla profondità di 191 m., cioè 8 metri sotto il livello del mare.

I confronti di questi campioni con le sabbie attuali del Po non rivelano differenze notevoli. L'autore ritiene che le sabbie e ghiaie rinvenute in questo pozzo provengano direttamente dall'anfiteatro morenico d'Ivrea, sia per azione del fiume Elvo, sia per la discesa dei detriti lungo il piano inclinato detto R. Dora Morta.

Da un pozzo di Ravenna fu preso ed esaminato un solo campione di sabbia giallastra, argillosa, finissima, la cui composizione mineralogica è analoga a quella delle sabbie attuali del Po, salvo una più elevata percentuale di carbonati. A Finale dell'Emilia fu preso un campione alla profondità di 125 m., cioè a m. 110 sotto il livello del mare. E' una sabbia grigio cenere, micacea, che l'autore ritiene costituita da elementi padani, associati ad elementi appenninici trasportati dal Panaro.

In una sabbia di Carpi (Modena), a grana grossa, gli elementi padani sono quasi del tutto scomparsi; in un campione prelevato a Legnago predominano fortemente gli elementi dell'Adige; un campione di Serravalle Po offre elementi accennanti a miscela di sabbie dell'Adige e del Po; a Poggio Rusco il campione raccolto presenta, per la frequenza dell'augite e l'assenza di glaucofane, i caratteri della sabbia dell'Adige; a Pellestrina si ebbe in prevalenza sabbia di Po inquinata però da sabbie del Brenta, dell'Adige e del Bacchiglione; a S. Clemente di Venezia si raccolse una ghiaietta minutissima che si ritiene costituita da sabbie del Po e dei fiumi veneti; a Loreo (Rovigo) si presero sette campioni, raccolti a differenti livelli, i quali rappresentano alternanze di depositi del Po e dell'Adige; a Gonzaga si presero quindici campioni, raccolti a profondità variabili tra 10 e 160 metri, il cui esame petrografico porta a stabilire nei medesimi alternanze di sabbie ad elementi padani ed appenninici. (E. Tissi).

Chelussi I. — *Cinque saggi di fondo del Lago Maggiore.* (Atti Soc. ligust., vol. XXII, n. 4, pag. 313–315). — Genova.

L'autore presenta in questa nota la composizione mineralogica di 5 saggi di fondo del Lago Maggiore, ordinati secondo l'ordine decrescente delle profondità da cui vennero presi.

Saggio n. 1. Raccolto nei pressi di Maccagno, alla profondità di m. 310, è costituito da una sabbia micacea giallastra che non dà effervescenza con HCl, e non mostra alcuna sensibilità alla calamita. Al microscopio si rivela composta in gran parte da biotite, da poca dolomite, da feldspati acidi e da molto quarzo. Notata la presenza di minerali rari cioè zircone, cianite, staurolite, tormalina. Notevole in questo saggio l'enorme preponderanza della biotite.

Saggio n. 2, raccolto presso Maccagno, alla profondità di m. 145. E' una melma non effervescente con HCl e non attirabile dalla calamita. E' formata da piccolissimi granuli opachi, tra i quali con difficoltà l'autore ha potuto determinare granato, anfibolo verde e feldispati acidi.

Saggio n. 3, raccolto tra Locarno e Magadino, alla profondità di 103 m. Fanghiglia finissima non effervescente e solo in minima parte attratta dalla calamita. Abbondanti la biotite e l'anfibolo verde; frequente il rutilo, scarsi muscovite, epidoto, granato, cianite.

Saggio n. 4, raccolto presso Belgirate, alla profondità di m. 97. Non effervescente. Nella scarsa parte pesante notasi biotite, muscovite, epidoto, anfibolo, zircone, granato, staurolite. La parte leggera è formata da elementi opachi di quarzo e di feldspato.

Saggio n. 5, raccolto tra Locarno e Bagadino alla profondità di m. 96. Non effervescente. Abbondanti la biotite e l'anfibolo verde; rari cianite, staurolite, granato, zircone, epidoto, magnesite e tormalina bruna.

(E. TISSI).

CHELUSSI I. — *Psammografia di alcune « terre rosse » italiane.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX (1910), fasc. 3-4, pag. 487-507). — Roma.

L'A. riferisce i risultati di uno studio su alcuni campioni di « terre rosse » raccolti in località diverse del Carso triestino, del Sienese, dell'Abruzzo aquilano e della Sicilia.

L'esame del residuo sabbioso delle « terre rosse » dopo la loro frantumazione, lavatura e decalcificazione, riesce di grande aiuto allo studio petrografico delle roccie dalla cui degradazione esse prendono origine: nelle terre rosse si ritrovano infatti quei minerali rari che difficilmente potrebbero essere presenti nelle sezioni sottili.

L'A. espone i risultati ottenuti dall'analisi fisico-chimica e microscopica delle sabbie esaminate, e giunge alla conclusione che esse sono costituite per la massima parte di granuli opachi, angolosi o sferici, riferibili a composti di ferro, ai quali si aggiungono, in quantità variabile ma sempre scarsa, minerali trasportati dai venti o dalle correnti acquee, e che in ogni caso non si riscon-

trano nelle roccie circostanti alle località nelle quali le « terre rosse » vennero raccolte; di tali minerali di trasporto, principali sono: lo zirconio e la tormalina, poi l'augite, l'olivina, il glaucofane, l'epidoto, la staurolite, il rutilo, la biotite, ecc.; la loro natura e la quantità oltre a variare da luogo a luogo, variano colla profondità alla quale furono presi i campioni.

L'A. a proposito di due campioni raccolti presso il Colle Cerasetti ed il Monte d'Ocre, nell'Abruzzo Aquilano, osserva che queste terre rosse – fatta astrazione dai loro minerali caratteristici, minerali allotigeni per la maggior parte – sono molto simili alle bauxiti del monte Sevice, nel gruppo del Velino, e però esprime il parere che queste bauxiti, come pure quelle che si ritrovano nei calcari eocenici del monte Carce presso Magliano de' Marsi in Abruzzo, siano da ritenersi come « terre rosse » formatesi dalla degradazione dei calcari durante il periodo cretaceo. (L. F.).

Clerici E. — *Una trivellazione eseguita nel Tevere in Roma al ponte Fabricio.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, vol. XX, fasc. 12, 1º sem., pag. 922–926). — Roma.

In seguito alla memorabile piena del Tevere verificatasi nel 1900, dovendosi riparare ai danni da essa recati ai muraglioni e ristabilire il corso del fiume nel ramo sinistro dell'isola di S. Bartolomeo, furono eseguite tre trivellazioni allo intento di esplorare la natura del suolo nei pressi del ponte Fabricio.

Una di tali trivellazioni, praticata nel fornice della pila di detto ponte, riuscì specialmente interessante perchè raggiunse la profondità di m. 35.90.

L'autore espone partitamente la natura e gli spessori dei materiali attraversati dalla trivellazione in parola e rileva che la serie incontrata si accorda, in massima, con quella osservata a Ripetta durante le escavazioni per il ponte Cavour, e conclude che dovendosi ormai escludere l'origine marina delle sedimentazioni della pianura del Tevere, rimane ora da delimitare meglio la formazione fluvio-lacustre profonda, della cui esistenza si hanno già parecchi dati, e stabilire se la ragione della sua profondità debba ricercarsi nella anteriore erosione operata dalle acque correnti, o nei movimenti del suolo od anche in altri fattori. (E. Tissi).

Clerici E. e De Angelis d'Ossat G. — *Sui dintorni del Casale Lunghezza presso Roma.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, fasc. 1º–2º, pag. 151-166). — Roma.

La memoria ha lo scopo di mettere in luce i particolari sulla costituzione geologica della zona esistente nei pressi della stazione di Lunghezza sulla linea

Roma–Tivoli–Sulmona, e particolarmente sulla natura di una lava dimostratasi diversa da quella estratta nelle cave vicine, così per il colore come per il modo di frattura e per altri caratteri.

(E. Tissi).

Colamonico C. — *Studi corologici sulla Puglia. — Sul nome più proprio da darsi all'insieme delle alture pugliesi.* (Vol. di 130 pag.). — Bari.

In questa accurata memoria l'autore mette anzitutto in evidenza la singolarità del rilievo delle Puglie e l'importanza del suo studio nei rapporti geologici, morfologici e strutturali con le regioni circostanti.

Ricorda quindi i precedenti storici, le discussioni sull'indipendenza del gruppo apulo–garganico e le questioni geologiche relative. Passa poi a descrivere i caratteri unitari del sistema montuoso della penisola italica ed i caratteri differenziali fra il rilievo apulo ed il resto dell'Appennino. Tratta in seguito dell'Adriatide, ossia della ipotetica terraferma adriatica sprofondata, descrivendo i rapporti geologici, morfologici e biologici esistenti fra le due opposte sponde dell'Adriatico.

Accenna, infine, alle differenze formali che passano fra il rilievo di Puglia e l'Appennino vero e proprio, e ritiene che la denominazione più appropriata per le alture pugliesi, comprendenti le Murge, il Gargano e le Serre Salentine, sarebbe quella di *Preappennino Adriatico.*

(E. Tissi).

Colomba L. — *Sopra alcune esperienze riguardanti la struttura della leucite.* (Estr. dalla Riv, di Mineral. e Cristallogr. it., vol. XL). Opusc. di pag. 11, con 1 tav.). — Padova.

L'A., a conferma di quanto accennava in una precedente nota sulla leucite del tufo di Pompei, pubblicata nel vol. XXIII del *Boll. della Soc. Geol. Ital.* (anno 1904), riferisce i risultati di alcune esperienze, i quali dimostrano come sui caratteri ottici e strutturali dei cristalli di leucite possano avere una sensibile influenza le condizioni nelle quali avviene il raffreddamento.

L'A. sperimentò su lamine tagliate normalmente ad uno degli assi principali in un cristallo a struttura lamellare; riscaldate ad una temperatura superiore a quella richiesta perchè si abbia il passaggio alla fase cubica, passaggio reso evidente da Klein nelle sue ricerche sulla leucite, l'A. notò che con un raffreddamento molto lento la struttura lamellare si conservava evidentissima: con un raffreddamento rapido invece, tendevano a comparire delle plaghe aventi grande analogia con i settori proprii dei cristalli del secondo tipo fondamentale di Klein.

L'A. nota inoltre come dai risultati delle sue esperienze, si possa dedurre che i cristalli del secondo tipo presentano un grado di stabilità molto maggiore che i cristalli a struttura lamellare.

(L. F.).

CORTESE E. — *Giacimenti ferriferi e carboniferi nell'Ogliastra* (Sardegna). (Rass. Min., vol. XXXV, n. 4, pag. 49–51). — Torino.

In questi ultimi tempi si è annunciata la scoperta nell'Ogliastra di importanti giacimenti ferriferi e di affioramenti di carbone fossile (lignite picea). Sia gli uni che gli altri sono al contatto di un calcare ad *ellipsactiniae*, che l'A. ascrive al Cretaceo, e che forma la cima dei caratteristici *tacchi* (acrocori naturali) della regione, con le filladi sottostanti: e più precisamente sono in una formazione scistosa estuario–lacustre che, sebbene non sempre, è interposta fra il calcare e le filladi. La lignite è in più banchi, di cui uno abbastanza potente: il carbone pare assai buono, per essere una lignite. Il minerale di ferro, un vero e proprio *minerale delle paludi* (limonite e talvolta semplice ocra), si presenta in amigdale di grossezza assai variabile, completamente avvolte in scisti lucenti: talora una serie di amigdale forma una specie di strato oppure una lente. La formazione è dunque analoga a quella che si ha a Pazzano e Bivongi in provincia di Reggio Calabria, e, come questa, è caratterizzata dall'irregolarità di disposizione e di potenza, se potenza si può chiamare la somma delle grossezze medie dei vari letti di amigdale sovrapposti. Il minerale è abbastanza buono; utilizzabile, purchè si possa risolvere bene il problema del trasporto alla marina di Tortoli.

(C. P.).

CORTESE E. — *Il giacimento ferrifero di Costacciaro* (Umbria). (Rass. Min., vol. XXXV, n. 8, pag. 124–125). — Torino.

Si tratta di concentrazioni limonitiche nei calcari bianchi che dovrebbero appartenere al Cretaceo superiore e medio, le quali non costituiscono affatto un giacimento ferrifero industrialmente utilizzabile come da taluno erasi fatto supporre.

Del resto anche se effettivamente esistesse ivi un buon giacimento, il suo sfruttamento sarebbe oggidì irrealizzabile stante la sua sfavorevole ubicazione e le conseguenti difficoltà dei trasporti.

Furono eseguiti alcuni saggi alla quota di 1350 metri ricavandone esigue quantità di minerale.

(E. TISSI).

CRAVERI M. — *Note preliminari sui fenomeni esodinamici dell'Ossola.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, fasc. 1°–2°, pag. 203–244). — Roma.

Rilevato che la bellissima regione alpina formante il Circondario di Domodossola e comprendente il bacino imbrifero del fiume Toce ha già avuto numerosi e valenti illustratori, tra cui l'ing. S. Traverso, che nel suo lavoro « *La Geologia dell'Ossola* » ne mise in chiara luce la *oro–idrografia,* la *litologia* e la *tettonica,* e ricordate poscia le ricchezze minerarie di questa splendida valle Lepontina, l'autore dimostra nella presente memoria come in una limitata regione delle nostre Alpi si possano studiare quasi tutte le più notevoli *azioni esodinamiche* dovute *all'atmosfera, all'acqua, agli organismi.* Nel capitolo I – *L'atmosfera* – egli prende anzitutto in considerazione il *clima,* che dice variabile ma non eccessivo, così che non si hanno *massimi e minimi di temperatura* molto distanti fra loro. Parla poi della *precipitazione atmosferica,* sotto forma di pioggia e di neve; *dell'azione chimica e dell'azione fisico–meccanica dell'atmosfera* che si manifesta colla *caolinizzazione, ferrettizzazione, decalcificazione e disgregazione* delle rocce.

Nel capitolo II – *L'acqua* – l'autore considera anzitutto i *ghiacciai, i nevai* o *campi di neve,* le *valanghe,* i *couloirs,* le *marmitte dei giganti,* le *rocce striate e lisciate,* le *cime arrotondate dall'azione degli antichi ghiacciai, le morene, i massi erratici,* le *forre,* le *caldaie,* le *piramidi di erosione.* le *cascate,* il *fenomeno della risorgenza,* le *alluvioni vaganti,* i *meandri,* i *terrazzamenti,* le *conoidi di deiezione,* le *fasi di deltazione,* le *frane,* i *laghi di sbarramento, intermorenici ed orografici,* le *acque sotterranee,* le *sorgenti ordinarie e termali,* ecc.

Nel capitolo III – *Gli organismi* – l'autore rileva che anche prescindendo dell'azione modificatrice esercitata sul terreno dai *lombrici,* dai *microorganismi nitrificanti,* ecc. non mancano nell'Ossola veri depositi di origine organica.

(E. TISSI).

CRAVERI M. — *La valle di Bognanco e la pianura alluvionale di Domodossola.* (Opus. in–8°, di 29 pag.). — Domodossola.

Osserva l'autore che se la Val Bognanco non ha le dolci bellezze dell'aprica valle Vigezzo, nè offre l'imponente spettacolo dell'alta Valle Formazza, nè le magiche aurore della Valle Anzasca, ha tuttavia una sua speciale bellezza austera che non la rende meno delle altre simpatica.

Descrive in seguito la genesi idrografia del Bogna, che chiama il « fiume sacro » dei Domesi e che presenta tutte le caratteristiche dei torrenti, cioè corso relativamente breve, alveo scavato in ripido pendìo, con periodica rovinosa alternanza di magre e di piene.

Rileva che le origini di questa valle ed il successivo delinearsi di un primitivo *bacino idrografico*, assai diverso dall'attuale, si confondono coll'inizio del *sollevamento alpino*. Enumera la serie litologica costituente il fondo ed i fianchi della valle, cioè le rocce *pirossenico–anfiboliche* (diorite, gabbro, anfibolite) e le rocce peridotiche (peridotite e serpentina), da alcuni geologi classificate sotto la generica denominazione di *pietre verdi*.

L'alveo del torrente è per un tratto aperto nei potenti banchi di quel *gneiss scistoso* producente le belle lastre dette *beole*.

Quanto all'età l'autore ritiene spettare il gneiss all'èra Arcaica od alla paleozoica e le pietre verdi ai primi periodi della mesozoica.

Viene quindi a parlare del *fenomeno glaciale*, che lasciò tracce evidentissime nella Valle di Bognanco come in tutta l'Ossola.

Enumera partitamente le montagne che formano lo sfondo e che recingono i fianchi della valle e ne cita le rispettive quote altimetriche. Ricorda le famose sorgenti minerali di Bognanco Deutro. Riepiloga le vicende dell'invasione glaciale nella valle in parola ed accenna alle frequenti frane facilitate della struttura scistosa delle rocce ricche di mica che ne agevola il clivaggio.

Spiega la ragione della forma ad U del vallone profondo in cui scorre il torrente, incassato tra pareti a picco alte talora fino a 100 metri, ricordando, infine, la *conoide di deiezione* del Bogna, che si confonde colle *alluvioni vaganti* del Toce, e descrivendo l'attuale morfologia del paese.

(E. Tissi).

Craveri M. — *Avanzi fossili animali e vegetali di Civezzano alle Fornaci nel Trentino*. (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX (1911), fasc. 3°, pagine 877–886). — Roma.

La nota concerne alcuni fossili rinvenuti in certi scavi di argille per laterizi alle Fornaci, presso Trento, a dieci metri di profondità sotto il piano di campagna, insieme ad uno scheletro di Cervo e – a quanto pare – insieme ad ossa ed altri avanzi dell'Uomo preistorico.

Gli ossami d'Uomo e di Cervo furono inviati al Museo di Vienna, mentre alcuni avanzi organici, specialmente di Pesci e di Molluschi d'acqua dolce, nonchè di Conifere ed altri vegetali indubbiamente quaternari furono regalati al Museo di Storia naturale del Collegio Mellerio–Rosmini in Domodossola ed esaminati dall'autore formano l'oggetto della presente nota.

Il terreno in cui si rinvennero i suddetti resti è un'argilla sabbiosa grigio–azzurrognola, quale bene spesso si trova sul fondo dei laghi intermorenici in tutta la regione delle Alpi.

L'autore ritiene che i resti d'Uomo trovati a Civezzano ed inviati al Museo

di Vienna dovettero appartenere agli abitatori delle palafitte lacustri stabilite sul margine del lago che andò poi ritirandosi fino all'attuale riviera di Caldonazzo, sotto Pergine, per azione dell'interrimento operato dal torrente Fersina.

Quanto allo scheletro di Cervo, l'autore crede si tratti del *Cervus euryceros*, od altra forma contemporanea dell'uomo primitivo.

L'autore descrive quindi e classifica i resti organici di pesci, molluschi e conifere regalati al Museo Mellerio–Rosmini di Domodossola, i quali sono tutti quaternari e provano che alla profondità di 10 metri sotto il suolo di Civezzano doveva esistere un lago che fu poi colmato dalle potenti alluvioni fluviali specialmente del Fersina.

(E. Tissi).

Craveri M. — *Determinazione dei fossili italiani, francesi, svizzeri ed americani del Museo Galletti in Domodossola.* (Opusc. in–4º, di pag. 3). — Domodossola.

L'autore porge una elencazione dei numerosi esemplari di Invertebrati e di Vertebrati fossili esistenti nel Museo di Storia Naturale della Fondazione Galletti in Domodossola, i quali sono in gran parte di provenienza francese; alcuni pochi sono italiani, svizzeri ed americani.

L'autore si riserva di esaminare in seguito anche la raccolta di ossami e di filliti del Museo stesso.

(E. Tissi).

Craveri M. — *Il tufo calcareo o breccia conchigliare dei templi di Girgenti.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX (1910), fasc. 3–4, pag. 403–410). — Roma.

Rileva l'autore che mentre l'odierna città di Girgenti nulla ha in sè di notevole, storicamente ed archeologicamente importantissimi sono invece gli antichi famosi Templi greco–siculi della Concordia, di Giunone Lucinia, di Giove Olimpico, di Ercole, di Vulcano, di Castore e Polluce, di Esculapio, di Cerere, di Proserpina, nonchè la tomba di Terone, l'Oratorio di Falaride, ecc. alcuni dei quali hanno le colonne ancora erette e sostenenti la massiccia trabeazione, mentre altri sono ridotti ad un cumulo di macerie.

Ma più ancora dei famosi Templi sono, secondo l'autore, interessanti per la loro origine e misteriosa destinazione gli *Ipogei*, i quali formano un intricato labirinto di gallerie sotto la città odierna, con feritoie aperte nei cieli perchè vi entri aria e luce.

L'origine di questi *Ipogei* si perde nella notte dei tempi come la storia della città. C'è chi sostiene che servissero di rifugio nella stagione invernale; chi vuole

fossero *ridotte* per celarsi ed assalire improvvisamente il nemico. Altri li interpretano per avanzi di acquedotti; altri infine suppongono che gli *Ipogei* fossero segreti recessi adibiti a speculazioni sacerdotali.

L'autore invece crede di poter paragonare gli *Ipogei* alle *Latomie* di Siracusa ed alle *Catacombe* di Roma, ma che poi, nelle ulteriori vicende della città, essi siano diventati cave e siano stati ampliati per estrarne il tufo calcareo o breccia conchigliare di cui sono costruiti gli antichissimi Templi sopra menzionati.

Il materiale in parola è, secondo l'autore, il tufo calcare pliocenico e non già il tufo quaternario antico a facies marina (piano Siciliano) che moltissimo gli somiglia e che forma una crosta poco potente posante sul primo.

Ma una tale particolarità non è ancora bene accertata, e l'autore confida che un accurato esame su diversi compioni tolti dalle pareti degli Ipogei e delle colonne dei Templi possa recare una difinitiva conferma alla sua ipotesi.

(E. Tissi).

Crema C. — *Sezione geologica attraverso la valle di Licenza, nel bacino dell'Aniene.* (Boll. R. Comitato geol. d'Italia, vol. XLI, anno 1910, fascicolo 4°, pag. 406-422, con 3 fig.). — Roma.

La sezione considerata taglia trasversalmente la valle di Licenza presso il borgo omonimo e la sua descrizione permette all'A. di illustrare brevemente la costituzione della parte mediana di detta valle. Dopo pochi cenni topografici e bibliografici l'A. dà la serie dei terreni appartenenti tutti al Mesozoico ed al Cenozoico. Il Mesozoico è assai meno esteso che non si credesse; tuttavia spingendosi un po' fuori della valle la serie và dal Lias medio al Cretaceo coll'avvertenza però che i riferimenti sono fatti quasi esclusivamente in base ad analogie litologiche o di posizione. Sul Cretaceo senza discordanza apparente si ha l'Eocene (inf. e medio) rappresentato da 2 formazioni eteropiche *scaglia rossa e cinerea* da una parte e calcari cristallini con *scaglia bianca* dall'altra. Al Miocene è riferita la nota zona calcareo-marnosa ricca di foraminiferi e con grandi Lucine. Il Quaternario comprende pochi lembi senza importanza.

I terreni secondarii non compaiono nella sezione che per un piccolo tratto, ad Ovest: il resto è occupato dalle formazioni terziarie che formano due anticlinali, delle quali quella ad Ovest è rovesciata sulla sinclinale che le riunisce. Questo rovesciamento esclude la necessità di ricorrere ad una faglia, come fece il prof. Sacco per spiegare il contatto anormale del Miocene coll' Eocene

(C. C.).

Cruciani A. — *Contributo allo studio dei giacimenti di salgemma della Sicilia.* (Rass. ind. solf., anno XXIII, n. 2, pag. 1–4 e n. 12, pag. 1–4).

In questa nota l'autore si occupa del giacimento solfo–salifero *Gibellini-Gargilata* a N–E di Racalmuto, che dal punto di vista geologico e tectonico costituisce, secondo lui, una formazione assai singolare e così ricca di accidentalità da giustificare una speciale ipotesi sulla sua configurazione stratigrafica.

(E. Tissi).

D'Achiardi G. — *Minerali dei marmi di Carrara* (Minerali di rame). (Boll. Soc. tosc., proc. verb., vol. XX, n. 5, pag. 77–78) — Pisa.

Esaminato ed assaggiato chimicamente un piccolo campione di un minerale con apparenza cubica o quadrato–prismatica, di colore grigio, con caratteri ricordanti quelli della galena, l'autore potè constatare in esso la presenza del rame e del solfo mentre non potè constatare quella del piombo, dell'antimonio e del bismuto.

Dovendo pertanto escludere che si tratti di galena, nè potendo avvicinare il minerale, per il suo abito e per altri caratteri, a nessun minerale di rame a tipo di solfuro, nè potendo d'altra parte supporsi che si tratti di un solfosale, l'autore dichiara esser necessario attendere nuovi esemplari, se sarà possibile averli, prima di pronunziarsi sulla determinazione specifica di questo minerale.

(E. Tissi).

De Angelis d'Ossat G. — *Sulla geologia della provincia di Roma, XIV, Pozzo trivellato presso la nuova officina del gas di Roma.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, fasc. 1º–2º, pag. 260–262). — Roma.

Rileva l'autore che una delle principali difficoltà che si presentano nella spiegazione storico–genetica dell'Agro Romano, risiede nella inferiore giacitura dei più profondi depositi del Tevere rispetto al livello marino.

Dagli studi finora eseguiti risulta che alla profondità di m. 16,49 sotto al livello marino si rinvengono materiali sicuramente fluviali, e poichè una tale profondità non può nè poteva essere raggiunta dal fiume neppure nelle più irruenti sue piene, l'autore opinò, anche in passato, che la causa di ciò dovevasi attribuire ad un avvenuto cambiamento di rapporto fra continente e mare, convinzione che vennegli confermata dai risultati di due terebrazioni eseguite per conto della Società Anglo–Romana nel recinto della nuova officina del Gas, presso S. Paolo, sulla sponda sinistra del Tevere, alla distanza di circa 10 metri da questo.

Il piano di campagna trovasi a circa 14 metri sul mare, ed i due pozzi furono spinti a 63 metri di profondità, cioè fino a m. 49 sotto il livello marino.

Con riserva di effettuare un accurato esame dei campioni raccolti, l'autore ne descrive intanto le determinazioni litologiche desunte macroscopicamente e ne indica i relativi spessori, osservando che se lo strato ciottoloso di fondo potesse con certezza riferirsi a deposizione fluviale, ne scaturirebbe un argomento inconfutabile attestante una valle tiberina ora sotto il livello marino.

Questa, alla sua volta, fornirebbe la prova di un notevole e recente abbassamento del continente, per il quale il fiume avrebbe necessariamente dovuto cambiare il suo profilo di equilibrio.

Osserva, d'altra parte, l'autore che non lungi dagli accennati pozzi esistono cave aperte nel più profondo livello delle pozzolane, e che poco sotto di queste giace ordinariamente una formazione argillo–sabbioso–ghiaiosa maremmana, che non potrebbe ancora logicamente riferirsi alla formazione marina che largamente affiora a Nord e ad Est della località in parola, per la constatatavi presenza di molluschi d'acqua dolce e continentali e per qualche altro carattere.

(E. Tissi).

De Angelis d'Ossat G. — *Le rocce e le acque dell'Agro Romano rispetto alla calce.* (Rend. R. Acc. Lincei. vol. XX, fasc. 4°, 1° sem., pag. 259–266). — Roma.

Dalle eseguite ricerche è risultato che nella composizione delle rocce della Campagna Romana, la *calce* è relativamente scarsa ed è specialmente contenuta dai feldspati plagioclasici, dall'augite, dalle miche, dalla leucite, dall'hauyna, dalla melilite, dai granati, dalla gismondina, dall'apatite, ecc.

La media di 14 analisi di lave leucitiche risulta di 10,90 %, e nei tufi vulcanici si hanno valori più bassi ancora, pur comprendendo la parte insolubile nell'HCl, quella cioè che costituisce la *ricchezza* di un remoto avvenire.

Per riconoscere la quantità di *calce* disponibile nelle rocce dell'Agro costituenti comunemente il terreno agrario *autoctono*, l'autore ha intrapreso uno studio sulle pozzolanelle, sulle pozzolane grigie e rosse e sui tufi terrosi dei dintorni di Roma, sottoponendo dei campioni di detti materiali, per un anno intero, a condizioni diverse rispetto alle acque e cioè:

1° Stato naturale (per confronto);
2° All'aria libera ed alla pioggia;
3° All'adacquamento con acqua distillata del commercio;
4° » » Paola;
5° » » Felice;
6° » » Acetosa.

Dagli ottenuti risultati l'autore trae le seguenti conclusioni:

a) che tutte le acque adoperate aumentano il quantitativo solubile della calce, contenuta nelle rocce sperimentate, aumentandone la potenza;

b) che rispetto al quantitativo della calce le acque più energicamente produttrici sono quelle che, in composizione, ne contengono meno;

c) che il terreno agrario deve poter assorbire tutta l'acqua pluviale; ad esso poi ne va somministrata per irrigazione quanta ne può mantenere. Nell'un caso e nell'altro non debbonsi avvivare correnti che allontanino l'acqua insieme alle materie fertilizzanti elaborate.

(E. Tissi).

De Fiore O. — *Il periodo hawaiano dell'Etna nel* 1910–1911. (Riv. geogr. it., anno XVIII, fasc. IV, pag. 205–212). — Firenze.

In questa nota l'autore descrive lo *Stato del createre centrale dell'Etna dopo l'eruzione del* 1910, *i fenomeni eruttivi, il cratere centrale dopo questi fenomeni, il materiale emesso,* ed osserva che i descritti fenomeni, quasi del tutto identici a quelli che seguirono l'eruzione laterale del 1892, caratterizzano questa fase eruttiva dell'Etna come hawaiana, poichè, sebbene in piccola scala rispetto ai vulcani d'Hawai, si è verificata la riproduzione dei fenomeni presentati da questi.

L'autore rileva poscia il fatto della comparsa della lava incandescente nel cratere centrale a breve distanza da una grande emissione laterale, e lo spiega ammettendo che il magma, che staziona nel condotto eruttivo centrale, trabocca per l'eruzione, vuotando il condotto medesimo fino all'altezza ove trovasi la frattura emissiva laterale. Ma il raffreddamento del dicco risalda questa frattura, ed allora, quando una nuova forza impulsiva spinge in alto il magma, la fuoruscita laterale più non essendo possibile, ne avviene il riempimento del cratere centrale fino a che le lave non abbiano riacquistata la forza necessaria a riaprire una nuova via laterale.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *I terrazzi anteriori all'ultima fase glaciale nella pianura friulana.* (Cron. Soc. alp. Friulana, anno XXII, s. 2ª, n. 5–6, pag. 97–105, con 4 fig.). — Udine.

L'autore esordisce rilevando che lungo le falde dei colli eocenici che cingono ad oriente la pianura friulana si trovano alcuni lembi di terrazzi più antichi delle alluvioni che costituiscono la pianura attuale, i quali stanno perciò a testimoniare un livello del piano superiore di alcuni metri a quello odierno.

Uno di tali lembi si trova presso Carraria, allo sbocco delle valle del Natisone nella pianura di Premariacco. Un altro è situato alle falde settentrionali del gruppo dei colli di Buttrio; altri se ne vedono verso lo sbocco delle valli del Malina e del Torre, a Spessa ed in altri punti.

Rileva altresì l'autore che lo stato d'alterazione dei materiali alluvionali dei singoli terrazzi non offre elementi sicuri per ritenere ch'essi siano tutti d'una stessa epoca, poichè i lembi di Carraria, di Spessa e di Butrio dimostrano una decomposizione più avanzata che quelli del Racchiusana, del Malina e del Torre; comunque, a parte questa differenza, la loro posizione rispetto alla pianura attuale e rispetto alle alluvioni più recenti li farebbe ritenere lembi sparsi di un medesimo livello alluvionale, riferibile *alle alluvioni degli altipiani.*

Questi lembi sarebbero pertanto gli ultimi resti di una pianura formatasi anteriormente al *Rissiano*, la quale subì poscia un profondo scavo e terrazzamento, e successivamente un nuovo alluvionamento che coprì anche i terrazzi medesimi. Quattro figure illustrano la nota.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *Catalogo delle Grotte e voragini del Friuli.* (Estr. dal « Mondo sotterraneo » rivista di Speleologia e Idrologia, anno VII, opus. di 40 pag. con 1 carta). — Udine.

L'autore ha riassunto in un catalogo tutto quanto si conosce finora sulla distribuzione topografica, sull'estensione e sui più importanti caratteri delle grotte friulane.

Con questo lavoro l'autore ha somministrato una conoscenza abbastanza ampia dei fenomeni del sottosuolo, conoscenza che si fa però man mano più scarsa a misura che ci si inoltra nella zona alpina.

L'ordine seguito nella compilazione del catalogo è quello topografico, prendendo a base di studio regioni geograficamente ben definite da corsi d'acqua.

Con tali criteri l'autore è riuscito ad elencare 153 cavità, topograficamente ripartite come segue:

Regione delle Alpi Giulie, ...	cavità	N.	4
» delle Prealpi del Judrio . . .	»	»	32
» delle Prealpi del Torre	»	»	49
» dei Colli miocenici e morenici	»	»	3
» delle Alpi Carniche	»	»	19
» delle Prealpi Tramontine . .	»	»	18
» del Gruppo del Cavallo . . .	»	»	28
	Totale	N.	153

Il massimo sviluppo dei fenomeni carsici si ha nei terreni cretacei ed in quelli eocenici ove predomina il calcare. Minore invece si manifesta nelle dolomie e nei calcari anteriori al Cretaceo; più scarse ancora nei conglomerati recenti.

L'autore classifica le cavità studiate anche in base ad altri peculiari caratteri, cioè:

a) in cavità assorbenti, che servono da colletrici ad un corso d'acqua di qualche importanza, e le suddivide in grotte e voragini;

b) in cavità di sbocco, dalle quali esce un corso d'acqua che può essere perenne o intermittente.

c) in cavità inattive, cioè cavità costituenti un fenomeno avente limitate relazioni coll'idrografia sotterranea, ripartite anche queste in grotte e voragini.

L'autore rileva che su questo argomento molto resta ancora da fare, sia per ultimare le esplorazioni in corso, sia per studiare le cavità finora soltanto segnalate, sia – infine – per scoprirne di nuove che certamente non mancano nelle plaghe tuttora inesplorate di quella regione.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *I ghiacciai del Canin* (*Osservazione del* 1910). (Cronaca bimestr. Società Alp. Friulana, anno XXII (Serie 2a), n. 1). — Udine.

D'incarico del prof. Marinelli, impedito di recarsi al Canin per le consuete annuali misure dei ghiacciai, l'autore si recò nel settembre 1910 per eseguirvi i riscontri dei segni collocati per lo studio della variazione delle fronti.

Ma, stante la grande quantità di neve incontratavi, l'ideata operazione non potè avere completo e metodico eseguimento, essendo stato trovato il ghiacciaieto dell'Ursic interamente coperto da rivestimenti nevosi, e solo parzialmente scoperti i ghiacciai (orientate ed occidentale) del Canin.

Soggiunge l'autore che i ricoprimenti nevosi riscontrativi erano veramente eccezionali, minimo essendo stato durante l'estate lo scioglimento delle nevi, così che le zone scoperte dei ghiacciai erano solo quelle ubicate in ripido pendio.

(E. Tissi).

De Marchi L. — *Sull'idrografia carsica nell'Altipiano dei Sette Comuni.* (R. Mag. Acque, Uff. Idrogr., pubblicaz. n. 22, 1 vol. in-8°, pag. 47, 4 tavole ed una carta). — Venezia.

La somma importanza che presenta lo studio dell'idrografia sotterranea della regione Veneta, consigliò il R. Magistrato delle Acque di affidarne lo stu-

dio all'autore, il quale nella presente memoria riassume il risultato delle ricerche da lui eseguite sulla idrografia superficiale e profonda dell'Altipiano dei sette Comuni, ricerche che si propone di estendere anche alle contermini plaghe.

Descritte partitamente le caratteristiche topografiche, geologiche e morfologiche, nonchè l'idrografia superficiale e carsica dei Sette Comuni, esaminate ed annoverate le varie sorgenti; esposte le proprie vedute intorno all'esistenza di un diverso stato idrografico anteriore ed intorno ad un supposto abbassamento dell'acqua di base, l'autore riassume le risultanze del suo studio che, succintamente, possono essere enunciate come segue:

1° Le condizioni idrografiche dell'altipiano corrispondono nelle varie sue parti alla posizione dell'*acqua di base* rispetto alla superficie.

2° Le sorgenti attorno a Gallio sono le sole che, nell'altipiano di Asiago, possono considerarsi come efflussi superficiali dell'acqua di base.

3° Nella parte alta dell'altipiano sono da considerarsi come affioramenti dell'acqua di base le sorgenti della Renzola, quelle di Malga Campo Rosato e quelle che alimentano le fontane del Termine e del Ghertale; tutte le altre sorgenti elevate sono scoli di stillicidi mantenuti in parte dalle nevi che si conservano nelle depressioni (buse).

4° L'acqua di base affiora in basso nei fiumi e nelle sorgive che scaturiscono presso il fondo delle valli.

5° Tutte le sorgive risentono prontamente l'effetto delle pioggie, aumentando notevolmente di portata ed intorbidandosi.

6° Le condizioni attuali dell'altipiano dipendono in parte da recenti fenomeni tectonici di corrugamento e sollevamento che hanno aperto nuove fratture ed iniziato un periodo di più intensa elaborazione carsica della superficii.

La memoria è corredata da 4 nitide tavole fotografiche, da una carta geologica delle regione, alla scala di 1: 100 mila e da un dettagliato elenco delle sorgenti rinvenute e studiate.

(E. Tissi).

D'Erasmo G. — *Risultati ottenuti dallo studio di alcuni Actinopterigi del calcare cretacico di Pietraroja in provincia di Benevento.* (Estr. dagli Atti Soc. it. per il progr. scienze, IV Riun., Napoli, dicembre 1910, opusc. di 4 pag.) — Roma.

La nota concerne lo studio particolareggiato, eseguito dall'autore, degli ittioliti provenienti dal calcare silicifero grigio, compatto, a frattura concide ed a grana finissima, che affiora immediatamente al di sotto dell'abitato di

Pietraroja, in provincia di Benevento, i quali furono a più riprese illustrati dal Costa e si conservano nel Museo geologico della R. Università di Napoli.

L'autore vi ha riconosciuto le seguenti specie:

1° *Coelodus grandis* (Costa) Heckel;

2° *Coelodus* sp.;

3° *Palaeobalistum Bassanii* n. spc.;

4° *Notagogus Pentlandi* Ag.;

5° *Propterus* cfr. *Scacchii* (Costa) Bassani;

6° *Lepidotus* sp.;

7° *Belonostomus Crassirostris* (Costa).

8° *Belonostomus* sp.;

e li ritiene riferibili al Conomaniano.

(E. Tissi).

D'Erasmo G. — *Sopra alcuni avanzi di pesci cretacei della provincia di Lecce.* (Estr. dal vol. XV, serie 2a, n. 5, Atti R. Accad. Sc. fis. e mat. di Napoli, opus. di 8 pag. con 1 tav.).— Napoli.

Degli esemplari studiati in questa nota l'*Halec Bassanii* si conserva nel Museo geologico dell' Università di Napoli; gli individui di *Scombroclupea macrophthalma* appartengono alla collezione paleontologica del R. Ufficio geologico, e dei due avanzi di *Coelodus* sp. uno è di proprietà del Gabinetto di Storia naturale dell'Istituto tecnico di Lecce, l'altro fa parte della collezione del prof. Cosimo De Giorgi in Lecce.

I suddetti avanzi farebbero ritenere che il calcare dolomitico che li contiene debba essere riferito al Cenomaniano, ed è questo un nuovo argomento per dimostrare l'esistenza del Cenomaniano nel Leccese, finora sostenuto dal Parona, dal Dainelli e dal De Franchis.

(E. Tissi).

De Stefani C. — *Sunto geologico dei Monti Livornesi.* (Atti Soc. tosc., Mem., vol. XXVII, pag. 63-75). — Pisa.

L'autore espone la descrizione geologica dei Monti Livornesi, i quali sebbene in superficie occupino un piccolo spazio e giungano a modesta altezza, non sono tuttavia da considerarsi come un unico ammasso montuoso regolarmente degradante dalla cima alle falde, ma siano invece da ritenersi come un aggregato di diverse isolette che sembrano oggidì fuse insieme, ma che nei più recenti periodi del mare terziario emersero separatamente dalle acque e rimasero intersecate da golfi e da stretti nei quali si depositarono i sedimenti miocenici.

L'autore descrive la successione stratigrafica eocenica, miocenica, pliocenica e postpliocenica di quelle colline, rilevandone i caratteri petrografici e le determinazioni paleontologiche.

Accenna poi al sollevamento attuale dei terreni postpliocenici e più antichi, sollevamento che si estende a Nord, ad Est ed a Nord-Ovest nella pianura pisana, e ricorda, infine, l'orogenesi delle valli sottomarine, che si formano nel prolungamento diretto di quelle terrestri.

(E. Tissi).

De Stefani C. — *Il Paleozoico inferiore di Alì nel Messinese.* (Atti Soc. Toscana di Sc. nat., Processi verbali, vol. XX, n. 2, pag. 21-25).

La nota contiene il resultato della osservazioni fatte dall'A. sui terreni dei dintorni di Alì nel Messinese, la cui serie sarebbe invertita in conseguenza di tre pieghe locali, che avrebbero portato in basso i calcari giuresi e triassici, su cui riposerebbero altimetricamente i terreni cristallini e semicristallini più antichi.

Secondo l'A. gli scisti filladici carboniosi sovrastanti al Trias sarebbero quindi più antichi di questo e più recenti delle prasiniti e dei micascisti che li ricoprono: essi apparterrebbero verosimilmente al Carbonifero inferiore, se non al Devoniano, come risulterebbe dagli indizî abbondantissimi di *Lepidodendron* e dalla mancanza di felci. Il Permiano non esisterebbe nei dintorni di Alì.

Alle prasiniti e ai micascisti farebbe seguito lo gneiss, a tipo *gneiss di Antigorio*, che i più dei geologi hanno posto in alto della serie capovolgendola, e che costituirebbe, invece, secondo l'A., il terreno più antico visibile in Calabria.

(G. P.).

De Stefano G. — *Sui pesci pliocenici dell'Imolese.* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XXIX (1910), fasc. 3-4, pag. 381-402, con 1 tav.). — Roma.

La nota si riferisce ad alcuni avanzi fossili dell'ittiofauna imolese, provenienti dalle marne e dalle argille che affiorano lungo la vallata del Santerno, e facenti parte delle raccolte paleontologiche del Museo Civico di storia naturale di Imola.

Il materiale consiste in denti isolati e in due vertebre appartenenti alle specie che seguono, nuove per l'Imolese e tutte figurate:

Carcharodon Rondoleti Müller et Hen.
Odontaspis contortidens Agassiz.
Odontaspis ferox Risso sp.
Oxyrhina hastalis Agassiz.

Oxyrhina Spallanzani Bonaparte.

Carcharias (*Prionodon*) *glaucus* Linn. sp.

Scymmus lichia Cuvier.

Myliobatis sp.

Dentex sp. [cfr. *D. vulgaris* Cuvier Valenciennes].

Sargus sp. [cfr. *S. Jomnitanus* Valenciennes].

Chrysophrys sp. [cfr. *C. Agassizzi* E. Sismonda].

Crysophrys sp.

Sotto l'aspetto stratigrafico i pesci fossili dell'Imolese starebbero ad indicare nel loro complesso, una formazione essenzialmente pliocenica, ma secondo l'A. non è possibile stabilire con precisione l'orizzonte al quale tali specie appartengono.

Come conclusione generale l'A. fa osservare che a mano a mano che aumentano le ricerche la ittiofauna del mare pliocenico italiano si appalesa sempre più identica a quella che popola l'attuale Mediterraneo.

(G. P.).

De Stefano G. — *I Mammiferi preistorici dell'Imolese.* (Paleontogr. ital., vol. XVII-1911, pag. 49-140, con 9 tav.). — Pisa.

E' un dotto ed elaborato studio il quale rende noti i risultati delle ricerche fatte dall'A. sopra un rilevante numero di ossami trovati nella Terramara del Monte Castellaccio presso Imola e conservati nel Museo civico di Storia naturale di questa città.

I risultati ai quali è giunto l'A. non si limitano a considerare il solo materiale del Monte Castellaccio, ma si estendono a quello delle altre stazioni preistoriche congeneri della regione emiliana, e sembrano essere tanto più interessanti in quanto sono alquanto diversi da quelli a cui erano giunti lo Strobel e gli altri naturalisti che hanno studiato i vertebrati delle palafitte e delle terremare dell'Italia settentrionale.

Il lavoro comprende un profondo esame di osteologia comparata e una conseguente serie di osservazioni sistematiche e filogenetiche sui seguenti generi di mammiferi:

I. *Ungulata Perissodactyla:* Gen. *Equus* Linn.

II. *Ungulata Artiodactyla:* Gen. *Sus.* Linn.; gen. *Capreolus* H. Smith; gen. *Cervus* Linn.; gen. *Capra* Linn.; gen. *Ovis* Linn; gen. *Bos* Linn.

III. *Rodentia Sciuromorpha:* Gen. *Castor* Linn.

IV *Carnivora fissipedia:* Gen. *Canis* Linn.; gen. *Vulpes* Brisson; gen. *Ursus* Linn.; gen. *Mustela* Linn.

(G. P.).

De Toni A. — *La fauna liasica di Vedana (Belluno). Parte prima: Brachiopodi.* (Mémoires de la Soc. Paléontol. Suisse., vol. XXXVII (1910-1911). Opus. di 29 pag. con 1 tav.). — Genève.

Il materiale studiato proviene da un grande masso di calcare bianco, saccaroide, pieno di fossili, delle vicinanze del convento di Vedana (Sospirolo) e che con tutta probabilità proviene da una posizione poco discosta dove affiora uno strato di roccia del tutto analoga. I fossili sono in maggioranza Brachiopodi, ma non mancano Ammoniti, Lamellibranchi e Gasteropodi, i quali gruppi formeranno oggetto di un' altra pubblicazione. Caratteristica è una riduzione nelle dimensioni degli individui. Le specie di Brachiopodi rappresentate sono 27 fra le quali abbondanti sono la *Rhynchonella palmata*, la *Rh. fascicostata*, la *Rh. lubrica*, la *Terebratula Aspasia* e la *Waldheimia avicula*, e relativamente frequenti la *Spiriferina obtusa*, la *Sp. angulata* e la *Rh. inversa*. Due specie sono di dubbio riferimento e due nuove: la *Waldheimia Dalpiazi* e la *W. plavensis*.

La fauna in questione appartiene al Lias medio, ma ogni discussione sulla sua età e sulle sue affinità con altre faune è rimandata a quando sarà ultimato lo studio dei molluschi. (C.C.)

De Toni A. — *Di alcuni recenti lavori sui colli Euganei.* (Opusc. di 12 pag., tip. Giov. Batt. Randi). — Padova.

L' autore riporta in questa nota gli studi e le osservazioni di vari scrittori che si occuparono dell'orogenesi dei Colli Euganei, studi che se in parte confermarono le vedute dei vecchi geologi veneti, determinarono tuttavia una ricostruzione più razionale e più completa della serie dei fenomeni eruttivi che si manifestarono in quella interessante regione. Le opere prese in esame sono quelle dello Starck, del Cornu, del Lachmann, del Maddalena e del Pench, e dal contesto della medesime, egualmente che da numerose ricerche direttamente eseguite in questi ultimi anni, emergerebbe che le teorie del Suess e del Reyer sull' origine degli Euganei vanno radiate dal campo dei fatti positivi.

Presentemente non si ammette più l'esistenza di trachiti giurassiche, ma si suppone che l'attività degli Euganei si sia svolta completamente durante il periodo terziario. I massicci trachitici e riolitici di cui risultano formati i singoli colli non sono più considerati come estremità di colate aventi tutte un'unica provenienza centrale, ma bensì come intrusioni verificatesi in sito tra i sedimenti per opera di un magma estremamente denso.

Molto si potrà ancora discutere sul modo con cui avvennero queste intrusioni, ed un largo campo di ricerche rimane perciò aperto all'attività degli studiosi, ma l'esposta ipotesi, corroborata da argomenti morfologici, geologici e petrografici, è – secondo l'autore – quella che finora porge la spiegazione più completa e più esauriente dell'origine dei Colli Euganei. (E. Tissi).

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

Volume quarantatreesimo (3° della V Serie)

1912

ATTI UFFICIALI

RELAZIONE AL R. COMITATO GEOLOGICO

sui lavori eseguiti per la Carta geologica d'Italia nel 1911 e proposta di quelli da eseguirsi nel 1912-13

Rilevamenti e revisioni.

Allo scopo di procedere più speditamente nella pubblicazione regolare della Carta geologica ed in accordo col voto emesso dal Comitato nella sua seduta del 5 giugno 1911, l'attività del personale operatore nella decorsa campagna fu concentrata in massima parte nella revisione di alcune aree comprese nei 5 fogli alla scala di 1/100,000 di Monte Bianco, Aosta, Monte Rosa, Gran Paradiso e Ivrea delle Alpi Occidentali e dei 3 di Terracina, Gaeta e Caserta, ormai in corso di pubblicazione, non che di altri che saranno al più presto consegnati all'Istituto geografico De Agostini, fra i quali i due fogli di Susa e Pinerolo, i tre di Spezia, Massa e S. Marcello Pistoiese pure al 1/100,000 e le nove tavolette al 1/25,000 che costituiscono il gruppo centrale delle Alpi Apuane.

Non fu però trascurato il lavoro di nuovo rilevamento, il quale continuò ad estendersi, secondo il programma preordinato, nell'Umbria, nelle Marche e nel nord della Sardegna. Al lavoro di rilevamento regolare si aggiunsero studi importanti e lavori di preparazione nelle Alpi Venete non che revisioni speciali già iniziate nell'anno precedente nella regione a NE della Maiella.

Poichè in conformità del desiderio espresso dal Comitato nell'adunanza sopracitata i risultati delle osservazioni fatte dai geologi operatori, sono pubblicate a nome dei singoli autori ed uniti alla presente relazione, il compito del sottoscritto sarà limitato alla registrazione della parte materiale del lavoro eseguito da ciascuno di essi.

Il sottoscritto, grazie al valido aiuto prestato dal vice direttore dell'Ufficio, ing. Aichino, potè attendere anche in quest'anno allo studio dell'Umbria ormai prossimo al suo termine, iniziando il rilevamento nella tav. di Bevagna (f° 131) ed estendendolo in quelle di Foligno (f° 131) e di Padule e Gualdo Tadino (f° 123) che sono ormai pressochè complete.

L'ing. capo Zaccagna dedicò la sua campagna estiva alla revisione di varie località della Val di Lima e delle Alpi Apuane, in vista specialmente della pubblicazione dei fogli al 1/100,000 di S. Marcello Pistoiese e di Massa, che dovranno

far seguito a quelli della Toscana recentemente pubblicati, e delle tavolette al 1/25,000 del gruppo centrale apuano, la pubblicazione delle quali fu deliberata dal Comitato nella sua ultima riunione.

L'ing. capo Novarese anche in questa campagna, come nella precedente del 1910, eseguì soltanto delle revisioni allo scopo della pubblicazione dei fogli delle Alpi Occidentali di cui fu fatto cenno in principio. Tali revisioni furon compiute nelle tavolette al 1/25,000 di Luino SE, Aosta NE e SE, Morgex NO, Omegna NE e SE, Gavirata SO, Stresa SO, Pallanza NO, Roure SE, Fenestrelle SO e Perosa Arg. NE.

L'ing. capo Sabatini, oltrechè ad alcune revisioni nei Monti Cimini, necessarie alla pubblicazione della sua Memoria sui medesimi, dedicò la campagna del 1911 allo studio e al rilevamento dei Vulsinii, rivedendo parecchi punti del territorio di Montefiascone e rilevando circa 40 chmq. del territorio di Cellere e di Tessennano.

L'ing. capo Franchi, dovette dedicarsi, come il collega Novarese, alla revisione delle Alpi Occidentali. Egli fece alcune escursioni in Val Polcevera, nei dintorni specialmente di Isoverde e nell'alta Valle della Scrivia per esaminare la questione sollevata da P. Termier sulla equivalenza cronologica della zona delle pietre verdi del Gruppo di Voltri e la serie da tutti ritenuta eocenica della Valle Polcevera.

In seguito proseguì le revisioni nei fogli di Bardonecchia e di Cesana Torinese per precisare i limiti del Retico col Lias a facies Piemontese nei gruppi dei Tre Re, del Chaberton, del Gran Roc e della Rognosa di Sestrière. Fece pure qualche revisione allo stesso scopo nella valle della Dora fra Oulx e Susa ed al Moncenisio e finalmente si occupò di completare il rilevamento della Valle Sesia nelle tavolette di Varallo e Borgosesia.

L'ing. Crema in primavera fece una ricognizione nella valle dell'Aniene. Nella estate poi riprese il rilevamento dell'Abruzzo Aquilano, al quale dedicò la massima parte della campagna. La zona studiata e quasi intieramente rilevata trovasi tutta nel f° 145 e rimane compresa fra il fiume Salto e il gruppo del M. D'Ocre, già pubblicato a parte, e fra il Rio Torto ed una serie di conche che dal villaggio di Torano sale per la valle Amara fino al bosco di Cerasolo presso il M. Orsello. Alcune località da lui indicate come particolarmente istruttive per la risoluzione della controversia relativa all'età della formazione calcareo-marnosa furono visitate, a sua richiesta, insieme col sottoscritto, il quale ebbe occasione di verificare l'esattezza delle precedenti osservazioni e deduzioni

dell'ing. Crema, quali risultano dalla sua relazione preliminare pubblicata in questo stesso fascicolo (v. pag. 61 e seguenti). Egli fece inoltre speciali ricerche paleontologiche nei calcari secondari della regione.

Nell'autunno proseguì il rilevamento nella valle del Sacco limitandolo a parte dei dintorni d'Anagni e del Piglio.

L'ing. Pilotti iniziò il lavoro di rilevamento dell'Iglesiente con osservazioni generali nelle tavolette 1/25,000 d'Iglesias, Nebida, Barbusi, Domusnovas ed altre contigue. Nella estate proseguì il lavoro incominciato l'anno precedente nell'Umbria, coadiuvando il sottoscritto nel rilevamento delle tav. di Foligno e Nocera Umbra e penetrando in quella di Camerino. In autunno poi riprese il rilevamento delle tav. di Nulvi e Castelsardo nella Sardegna settentrionale.

L'aiut. princ. Cassetti diresse le prime escursioni della campagna alla revisione geologica dei fogli 172 e 173, rilevati da lui stesso circa 20 anni fa, che comprendono gran parte delle due limitrofe provincie di Terra di Lavoro e di Benevento e che dovevano esser preparate per la pubblicazione. Successivamente iniziò un rilevamento più dettagliato dei due versanti orientale e settentrionale della Majella, in considerazione specialmente delle importanti miniere di calcare asfaltifero che si esercitano nei pressi di S. Valentino in prov. di Chieti. Altre escursioni finalmente furon destinate alla continuazione del rilevamento delle Marche e precisamente della valle del Metauro a NE di Fossombrone.

Incarichi straordinari.

Anche per questi lavori si richiese agli autori sigg. Dal Piaz, Vinassa e Gortani una relazione preliminare pubblicata di seguito a quelle del personale dell'Ufficio.

Pubblicazioni.

Durante l'anno decorso fu iniziata la pubblicazione della carta geologica dell'Umbria coi fogli di Perugia, Orvieto e Terni e fu pubblicato lo studio degli ingegneri Camerana e Galdi del Distretto di Bologna sui petroli emiliani, che venne ad arricchire la serie dei volumi delle Memorie descrittive, formandone il XIV. Furono inoltre portati a compimento e consegnati alla stampa i cinque fogli della carta geologica delle Alpi Occidentali: M. Bianco, Aosta, Monte Rosa, Gran Paradiso e Ivrea; i tre di Terracina, Gaeta e Caserta nelle provincie meridionali, nonchè il vol. XV delle Memorie Descrittive, contenente lo studio dell'ing. Sabatini sui Vulcani Cimini e quello delle Memorie per servire alla de-

scrizione della Carta geologica, contenente lo studio del dott. Prever sulla fauna a nummuliti ed orbitoidi dell'alta valle dell'Aniene.

Nell'anno corrente, oltre alle memorie citate ed ai fogli in corso di stampa, cui si aggiungeranno quelli di S. Marcello Pistoiese, di Massa e di Spezia, nonchè le tavolette al 1: 25000 delle Alpi Apuane, si propone al Comitato la pubblicazione d'una carta geologica della città di Roma alla scala di 1/15,000, approfittando del ricco materiale d'osservazioni che il generale Verri ha raccolto e che metterà gentilmente a disposizione dell' Ufficio. Questa carta, corredata di sezioni, riuscirà un'opera interessantissima per la conoscenza del sottosuolo di Roma e di grande utilità pratica specialmente per la viabilità sotterranea e per l'edilizia della città.

Laboratorio chimico-petrografico.

Il laboratorio chimico continuò ad essere affidato al solo ingegnere Aichino il quale, frequentemente distratto da altre occupazioni d'ufficio in aiuto e sostituzione del direttore, non potè, malgrado ogni suo miglior volere, che eseguire i lavori più urgenti. Essendosi alla fine dell'anno definitivamente ritirato dal servizio l'ing. Mattirolo, divenne sempre più manifesta la necessità di provvedere al normale funzionamento di questo nostro laboratorio, che, per rispondere al suo scopo, ha bisogno di un sufficiente personale che vi attenda in modo regolare e continuo.

Le sezioni sottili di rocce, per lo studio petrografico e paleontologico, eseguite nel corso dell'anno furono circa 1200.

Collezioni.

L'aumento costante e progressivo delle collezioni litologiche, mineralogiche e paleontologiche, in relazione col progredire dei lavori di rilevamento, incomincia a preoccupare in considerazione dello spazio ristretto di cui possiamo attualmente disporre. Ed appunto per il difetto di spazio non è stato possibile finora, e non lo sarà per molto tempo, di dare un ordinamento alle voluminose collezioni del materiale geologico delle Alpi. Buona parte di questo materiale si dovette chiudere in casse e depositare in un locale dell'Ufficio provvisoriamente destinato ad uso di magazzino di sgombro, in attesa di avere a disposizione adatti locali.

Oltre agli esemplari di rocce raccolte dai vari operatori a corredo del rilevamento, la collezione litologica si è arricchita in quest'anno di due importanti raccolte: una delle quali riferentesi alla esplorazione di S. A. il Duca degli Abruzzi nel Karakoram (Imalaia), di cui fu fatto lo studio petrografico dall'ing. Novarese, e l'altra relativa ad una nuova visita dell'ing. Baldacci nell'Eritrea.

Dal collega ing. Mattirolo poi, in occasione del suo lamentato ritiro dal servizio, fu fatto dono al nostro Museo di alcuni splendidi esemplari di oligisto dell'Elba e di solfo della Romagna nonchè di vari campioni relativi a fenomeni di dinamismo geologico.

Fra i fossili aggiunti alle collezioni paleontologiche sono da notarsi quelli cretacei dell'Appennino aquilano e romano e quelli terziari della Sardegna settentrionale.

Biblioteca.

L'enorme incremento della nostra Biblioteca, l'importanza della quale, come raccolta di tutto o quasi tutto lo scibile geologico, è oramai riconosciuta e dimostrata dalle continue richieste di consultazioni in sede e fuori, manifesta, alla stessa guisa delle collezioni, gli stessi inconvenienti per insufficienza di spazio, tanto che se non vi si ponesse rimedio, si correrebbe rischio di vederla non corrispondere più al suo scopo, per il disordine inevitabile che ne deriverebbe nella disposizione materiale e nella classificazione delle opere e delle carte geologiche.

Tra acquisti, cambi e doni l'aumento della Biblioteca è stato nel 1911 di 1358 opere (volumi, fascicoli e opuscoli) e 155 carte.

I libri si suddividono in 149 monografie ed in 1209 volumi o fascicoli di Rivista.

Le Riviste pervenute sono in totale 168, delle quali 52 dai vari Istituti scientifici d'Italia e, complessivamente, 104 dall'Europa, 1 dall'Africa, 8 dall'America, 1 dall'Asia, 2 dall'Australia.

Le carte si suddividono in 150 carte geologiche e 5 diverse.

Incarichi speciali affidati al personale.

Il sottoscritto, nella sua qualità di Direttore dell'Ufficio geologico, prese parte alle riunioni del R. Comitato Talassografico che ebbero luogo nell'ottobre 1911.

L'ing. capo Aichino fece parte della Commissione giudicatrice del concorso a professore straordinario di Arte mineraria e metallurgia nel R. Istituto tecnico superiore di Milano.

L'ing. capo Novarese ricevè ed eseguì i seguenti incarichi:

1º Esame di un presunto bolide caduto nel giardino dell'Intendenza di finanza a Novara, per incarico del Ministero delle finanze;

2º Visita della valle superiore del torrente Aveto, per riferire sulla stabilità della roccia, ed impermeabilità del suolo, nei luoghi dove sono progettate le dighe dei grandi bacini di ritenuta progettati per un impianto idroelet-

trico: in Commissione coi funzionari del Genio civile delle provincie interessate, per incarico del Ministro dei lavori pubblici;

3° Per incarico del Ministro dei lavori pubblici visita ai Comuni di Ferruzzano, Gallico ed altri in Calabria, in Commissione coi funzionari del G. C. del compartimento, per esaminare i reclami contro l'esecuzione del R. D. 15 luglio 1909.

L'ing. capo Franchi fu incaricato:

1° Dal Ministero dei lavori pubblici di esaminare quali parti del territorio di Taormina si potessero esentare dai vincoli imposti dai regi decreti 18 aprile, n. 193, e 15 luglio, n. 342, riflettenti i territori colpiti dal terremoto del dicembre 1908. Fece il sopraluogo nel mese di febbraio 1911.

2° Di rispondere ad una memoria del prof. Hugi, dell'Università di Berna, sulla questione riflettente il trattamento doganale dei materiali delle cave di Iselle e di Valle Antigorio. Visitò le cave delle valli Devero, Antigorio e Ticino nel mese di giugno, e presentò una elaborata memoria corredata da molte fotografie. (In seguito a questa il governo svizzero propose di tenere prossimamente una riunione in Roma presso il Ministro della Confederazione svizzera, affine di definire la questione).

3° Di eseguire una perizia amministrativa per conto del Demanio insieme all'ing. De-Castro, in merito ai pretesi giacimenti di ocre che sarebbero esistiti in un fondo appartenente alla Bergwerk-Gesellschaft di Amburgo, pei quali questa chiedeva al Demanio, che li avrebbe in parte ricoperti colle discariche delle miniere di ferro, un indennizzo di 800,000 lire.

4° Di prendere parte ad una Commissione presieduta dall'Ispettore superiore Luigi Bruno, del Genio civile, per esaminare le condizioni del terreno lungo una strada carrozzabile in progetto dalla stazione ferroviaria all' abitato di Guardia Piemontese.

L'ing. Crema fece parte di una Commissione nominata dal Ministero dei lavori pubblici ed incaricata dello studio del tracciato della strada nazionale numero 53, nei suoi due tronchi Ponte Agri–Fontana Azzaro e Missanello-P. Agri, in provincia di Potenza.

Prese parte, quale segretario, ad alcune adunanze straordinarie della Commissione Reale per la designazione delle aree più adatte alla ricostruzione degli abitati colpiti dal terremoto del 1908 od altri precedenti.

Fu incaricato di recarsi nella Liguria orientale per raccogliere informazioni sui pozzi artesiani eseguiti in tale regione. La relazione presentata dall'ing. Crema sarà inserita nel 4° fascicolo del Bollettino (1911).

L'ing. Pilotti prese parte a due sessioni d'esami per fuochisti a Chieti ed a Reggio Emilia.

PROGRAMMA DEI LAVORI DI RILEVAMENTO E DEGLI STUDI DA ESEGUIRSI NEL 1912.

Alpi occidentali e centrali. — L'ing. capo Novarese proseguirà il rilevamento già avviato della regione dei laghi lombardi in quelle parti della fronte meridionale di esso che riterrà più opportuno per la migliore interpretazione dei fatti e per il più ordinato svolgimento del lavoro. Inizierà pure il rilevamento regolare dell'alta Valcamonica a nord di Breno, dove si hanno solo recognizioni. Sarà inoltre necessaria qualche gita di revisione nelle Alpi occidentali per completare i fogli intorno al Verbano e preparare le sezioni che dovranno accompagnare i fogli in corso di pubblicazione. In questo si unirà all'ing. Novarese il nuovo ingegnere Pullé, il quale verrà in tal guisa iniziato nello studio e nella pratica del rilevamento dei terreni alpini.

L'ing. capo Franchi, oltre ad alcune revisioni nell'alta Valmaira e nella valle dello Stura di Cuneo, proseguirà il rilevamento nel foglio di Biella contiguo a quelli in corso di pubblicazione.

Prealpi lombarde. — L'ing. capo Zaccagna proseguirà lo studio ed il rilevamento nei dintorni del lago d'Iseo.

Liguria. — Lo stesso ing. capo Zaccagna continuerà lo studio e il rilevamento della Liguria, portando a termine specialmente i quadranti S E e S O del foglio 83 per congiungersi col rilevamento già eseguito nel foglio 82 di Genova.

Umbria e Marche. — Il sottoscritto potrà anche quest'anno attendere al rilevamento dell'Umbria terminando la tavoletta di Foligno 1 : 50,000 e portando avanti quelle contigue già iniziate di Fabriano, Gubbio, Assisi, Bevagna e Massa Martana. In questo lavoro sarà accompagnato e coadiuvato dall'ing. Fiorentin, il qual nuovo ingegnere, verrà così iniziato nello studio dei terreni secondari e terziari dell'Appennino centrale.

L'ing. Pilotti terminerà la tavoletta di Foligno e quelle di Nocera Umbra e possibilmente quella di Gualdo Tadino per la parte di esse compresa nel versante marchigiano, estendendo il rilevamento in quelle contigue di Camerino e di Fabriano.

Nelle Marche sarà pure continuato il rilevamento per opera dell'aiut. princ. Cassetti che estenderà quello già intrapreso nei dintorni di Fossombrone fra le valli del Metauro e del Foglia.

Vulcani dell'Italia centrale. — L'ing. capo Sabatini proseguirà lo studio dei Vulsinii, già da tempo in corso, estendendo le sue osservazioni alla Tolfa, all'isola di Capraia e a qualche altra località analoga della stessa provincia petrografica.

Egli procurerà altresì di compiere la revisione e lo studio delle rocce di quella parte dei Vulsinii che entra nel foglio d'Orvieto, destinato a prossima pubblicazione.

Lazio. — L'ing. Crema continuerà il rilevamento delle tav. di Anagni e di Alatri dove avrà occasione di verificare se i rapporti stratigrafici fra i calcari marnosi terziari e il Cretaceo siano quelli stessi già da lui constatati nell'Aquilano.

Abruzzi. — Lo stesso ing. Crema dedicherà una gran parte della campagna estiva alla prosecuzione del rilevamento nelle tav. di Borgo Collefegato e di Fiamignano nell'Abruzzo Aquilano. Egli eseguirà inoltre delle recognizioni allo scopo speciale di studiare la zona di passaggio tra la facies meridionale e quella settentrionale del Cretaceo, zona che partendo dai pressi di Tivoli e passando pei monti di Licenza e Borgo Collefegato, stendesi sui due lati dell'Aterno presso Aquila e spingesi fino al M. Conero per ricomparire, dopo un lungo percorso sotto l'Adriatico, nel Bellunese. Questa zona di transizione fra due facies litologiche e paleontologiche spiccatamente caratteristiche di due diversi ambienti di deposito, merita la più grande attenzione, e l'ing. Crema procurerà di mettere in evidenza i fenomeni che la caratterizzano specialmente nelle appendici occidentali del Gran Sasso.

L'aiut. princ. Cassetti continuerà il rilevamento a N E della Maiella.

Molise e Campania. — Saranno proseguite per opera dello stesso aiut. princ. Cassetti le revisioni nel foglio di Benevento e limitrofi, che fanno seguito a quelli in corso di pubblicazione.

Sardegna. — Nei mesi di primavera ed autunno attenderanno al rilevamento, già iniziato, dell'Iglesiente alla scala di 1 : 25,000, gli ingegneri Novarese, Pilotti e Pullé. L'ing. Pilotti procurerà inoltre di dedicare parte del tempo propizio alla prosecuzione di quello della regione trachitica della Sardegna settentrionale, condotto già a buon punto.

Spesa per il servizio della carta geologica nel 1911.

Indennità di campagna:

Al personale dell'Ufficio	L. 11,725.21	
Ai proff. Dal Piaz, Vinassa e Gortani	» 2.360 —	
		14,085.21
Riunioni del R. Comitato geologico		L. 1,004.23
Spese di guide, portatori, ecc.		» 837.56
Da riportarsi . . .		L. 15,907.00

	Riporto L.	15,907.00
SPESE D'UFFICIO:		
Acquisto di libri per la Biblioteca e rilegatura	»	2,409.75
Carte topografiche	»	96.20
Strumenti ed apparecchi vari (microscopio, apparecchi fot., ecc.)	»	1,966.22
Cancelleria, reattivi, esecuzione di sezioni sottili di rocce, posta	»	2,031.94
Mobili	»	840.00
Riscaldamento ed illuminazione	»	1,572.28
Telefono, assicurazione incendi, trasporti	»	708.22
Riparazioni ai locali	»	503.30
PUBBLICAZIONI:		
Carte geologiche	»	2.800.00
Memorie	»	3,444.92
Bollettino	»	5,551.81
Impegno con l'Istituto geografico De Agostini.	»	10,000.00
VARIE:		
Compenso al dottore Scalia	»	500.00
Sussidio alla Società geologica	»	1,000.00
Per lavori straordinari	»	304.75
	L.	49,656.49
Dedotte le indennità non pagate sul Bilancio della Carta . . .	»	11,725.21
Spese sul Bilancio della Carta	L.	37,931.28

Il Direttore dell'Ufficio

B. LOTTI.

PUBBLICAZIONI RICEVUTE IN DONO

dalla Biblioteca del R. Ufficio geologico

AGAMENNONE G. — **Il terremoto del 24 gennaio 1912 nelle isole Jonie e sua velocità di propagazione.** Estr. « Rend. R. Acc. Lincei ». (1 op. in-4°). — Roma, 1912.

ARSCHINOW W. W. — **Uber zwei feldspäte aus dén Ural.** (1 op. in-8°) — Moskau, 1911.

IDEM. — **Zur geologic der halbinsel Kryn.** (1 op. in-8°). — Moskaw, 1910.

BASSANI F. E MISURI A. — **Sopra un delfinorineo del calcare miocenico di Lecce. (Ziphiodelphis Abeli, Dal Piaz).** Estr. « Rend. R. Acc. Lincei ». (1 op. in-4°, con tav.). — Roma, 1912.

CAPELLINI G. — **La Carta geologica d' Italia e la Società geologica italiana dal 1861 al 1911.** Estr. « Boll. Soc. geol. it. ». (1 op. in-8°). — Roma, 1912.

CAYEUX L — **Description physique de l'île de Délos :** 1er partie. (1 vol. in-folio, con tav. e carte). — Paris, 1911.

CRAVERI M. — **La raccolta paleontologica del Museo Mellerio-Rosmini di Domodossola.** (1 op. in-8°). — Domodossola, 1912.

CHECCHIA RISPOLI G. — **Sopra alcuni molluschi eocenici della Sicilia.** Estratto « Giornale di Sc. Nat. ed Econ. », (1 op. in-4°, con tav.). — Palermo, 1912.

IDEM. — **Osservazioni geologiche sull' Appennino della Capitanata.** Parte 1a. Estr. « Giornale di Sc. Nat. ed Econ. ». (1 op. in-4°). — Palermo, 1912.

DE ANGELIS D'OSSAT G — **Applicazioni della geologia : VII. Di un igrolisimetro.** Estr. « Ann. di Botanica ». (1 op. in-8°, con tav). — Roma, 1912.

DE GASPERIS G. B. — **Catalogo delle grotte e voragini del Friuli.** Estratto « Mondo Sotterraneo ». (1 op. in-8°, con tav.). — Udine, 1911.

DI STEFANO G. — **Intorno ad a'cune faune cretaciche del deserto arabico.** Estr. « Rend. R. Acc. Lincei ». (1 op. in-4°). — Roma, 1912.

FABIANI R. — **Nuove osservazioni sul Terziario fra il Brenta e l' Astico.** Estr. « Atti Acc. Ven.-Trent.-Istr. ». (1 op. in-8°, con tav.). — Padova, 1912,

IDEM. — **Nuovi resti di vertebrati scoperti nella « Velika Jama » in Friuli.** Estr. « Mondo Sotterraneo ». (1 op. in-4°, con tav.). — Udine, 1912.

GREGORY J. W. ed altri. — **Contributions to the Geology of Cyrenaica.** Estr. « Quart. J. Geol. Soc. ». (1 op. in-8°, con tav.). — London, 1911.

KAYSER E. — **Lehrbuch der Allgemeinen geologie: I theil** (4. aufl.). (1 vol. in-8°). — Stuttgart, 1912.

KRANZ W. — **Das Tertiär zwischen Castelgomberto, Montecchio Maggiore, Creazzo und Monteriale in Vicentin.** Estr. « N. Yahrb. f. Min., Geol. Pol. ». (1 op. in-8°). Stuttgart, 1911.

IDEM. — **Vulkanismus und Tektonick im Becken von Neapel:** I, Phlegräisch Felder; II, Ischia; III, Roccamonfina und Vesuv; IV, Tuffe am Gebergsrand; V, Zur Tektonik des Beckens von Neapel. Estr. « Petermann Geogr. Mitt. ». (3 op. in-4°). — Gotha, 1912.

LOVISATO D. — **Note di paleontologia miocenica della Sardegna : specie nuove di Clypeaster e di Amphiope.** Estr. « Pal. it. ». (1 op. in-4°, con tav.). — Pisa, 1911.

IDEM. — **Altre specie nuove di Clypeaster del Miocene medio di Sardegna.** Estr. « Boll. Soc. geol. it. ». (1 op. in 8°, con tav.). — Roma, 1911.

IDEM. — **Anfiboli di Monte Plebi presso Terranova Pausania (Sardegna).** Estr. « Rend. R. Acc. Lincei ». (1 op. in-4°). — Roma, 1912.

MELI R. — **Notizie di una zanna e di altri resti elefantini fossili descritti da Giambattista Passeri nel 1759, oggi conservati nella biblioteca Oliveriana di Pesaro.** Estr. « Boll. Soc. geol. it. ». (1 op. in-8°). — Roma, 1911.

MILLOSEVICH F. — **Zeunerite ed altri minerali dell'isola di Montecristo.** (1 op. in-4°). — Roma, 1912.

(Segue)

Pelloux A. — **Sopra alcuni minerali dell'arcipelago della Maddalena** (Sardegna). Estr. « Ann. Museo Civ. St. Nt. Genova ». (1 op. in-8°). — Genova, 1912.

Idem. — **Connellite di Arenas in Sardegna.** Idem idem. (1 op. in-8°). — Genova, 1912.

Platania G. — **L'eruzione etnea del 1910.** Estr. « Riv. geogr. it. ». (1 op. in-8°). — Firenze, 1910.

Idem. — **La grande eruzione etnea del settembre 1911.** Idem. (1 op. in-8). — Firenze, 1912.

Prever P. L. — **Il fenomeno glaciale nella valle del Pellice.** Estr. « Boll. Soc. geol. it. ». (1 op. in-8°). — Roma, 1911.

Principi P. — **Fenomeni carsici nei terreni mesozoici ad est di Perugia.** Estr. « Riv. geogr. it. ». (1 op. in-8°). — Firenze, 1912.

Idem. — **Idrologia sotterranea della provincia di Norcia.** Estr. « Boll. Soc. geol. it. ». (1 op. in-8°). — Roma, 1911.

Roccati A. — **Glauconite della Ficuzza e di Corleone** (Palermo). (Estr. « Giornale Sc. nat. econ. ». (1 op. in-4°). — Palermo, 1911.

Idem. — **Le sorgenti del Piano della Mussa** (valle della Stura di Ala). Estr. « Riv. Ing. san. e Edil. mod. ». (1 op. in-4°). — Torino, 1911.

Idem. — **La mollieresite; anagenite gneissificata del vallone Marges presso Mollieres** (Alpi marittime). (1 op. in-8°, con tav.). — Torino, 1911.

Sacco F. — **Il gruppo del Cenisio-Ambin-Fréjus. Studio geologico applicato al progetto di una nuova galleria ferroviaria tra la valle della Dora Riparia e la valle dell'Arc.** (1 op. in-8°, con carta). — Torino, 1910.

Saderra Masò M. — **Volcanic eruptions in the Philippines in relation to earthquakes and subterranean noises, to rainfall and atmospheric pressure.** Estr. « Bull. Weather Bureau. (1 op. in-4°). — Manila.

Idem. — **The earthquake of the Agusan Valley and the eastern coast of Mindanao, July, 1911.** Idem. (1 op. in-4°). Manila.

Scalia S. — **La fauna del Trias del gruppo di monte Judica.** Estr. « Atti Acc. Gioenia ». (2 op., con tav.). — Catania, 1910-12.

Stefanini G. — **Osservazioni sul Miocene del Friuli.** Estr. « Atti R. Ist. Veneto ». (1 op. in-8°). — Venezia, 1911.

Idem. — **Note echinologiche.** Estr. « Riv. it. di Paleont. ». (1 op. in-8°). — Parma, 1911.

Idem. — **Sugli echini terziari dell'America del Nord.** Estr. « Boll. Soc. geol. it. ». (1 op. in-8°, con tav.). — Roma, 1911.

Taramelli T. — **Sulle valli sommerse del golfo ligure.** Estr. « Natura ». (1 op. in-8°). — Parma, 1912.

Toniolo A. R. — **Studi sopra i limiti altimetrici: III. I limiti altimetrici nella Val Visdende** (Comelico). Estr. « Memorie Geogr., suppl. alla Riv. geogr. it. ». (1 op. in-8°). — Firenze.

Vinassa de Regny P. E., Riccò A., Arcidiacono S., Stella Starabba F., Zaffara L., De Fiore O. — **L'eruzione etnea del 1910.** « Mem. Acc. Gioenia ». (1 vol. in-4°, con tav.). — Catania, 1910.

Recenti pubblicazioni del R. Ufficio geologico.

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia, vol. XV: V. Sabatini: I vulcani dell'Italia centrale e i loro prodotti: Parte II: *Vulcani Cimini*. 1 vol. in-8° (cm. 18 × 26), di pag. 639, con 17 tav. e 1 carta. — Roma, 1912; prezzo L. 16.

Carta geologica d'Italia alla scala di 1 : 000.000:

Foglio n. 170 (Terracina) prezzo . . . . L. 2.50
» » 171 (Gaeta) » . . . . » 3 —
» » 172 (Caserta) » . . . . » 5 —

Vol. XLIII (3° della Serie Va) Anno 1912 - Fasc. 2°-3°.



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

SOMMARIO DEL FASCICOLO



ROMA

STAB. TIP. DELLA SOCIETÀ EDITR. LAZIALE (S. R.)

1913

ELENCO

DEI COMPONENTI IL COMITATO E L'UFFICIO GEOLOGICO

(settembre 1912)

R. Comitato geologico.

Capellini Giovanni, Senatore del Regno, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente*.
Bassani Francesco, prof. di geologia, R. Università di Napoli.
Cermenati Mario, Deputato al Parlamento, prof. di storia delle scienze naturali, R. Università di Roma.
Cocchi Igino, prof. di geologia, Firenze.
De Lorenzo Giuseppe, prof. di geografia fisica, R. Università di Napoli.
Issel Arturo, prof. di geologia, R. Università di Genova.
Pantanelli Dante, prof. di geologia, R. Università di Modena.
Parona Carlo Fabrizio, prof. di geologia, R. Università di Torino.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Il Presidente della Società geologica italiana.
Mazzuoli Lucio, Ispettore superiore, Capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
Baldacci Luigi, Ispettore superiore del R. Corpo delle Miniere, Roma.
Lotti Bernardino, Ing. capo del R. Corpo delle Miniere, Direttore del R. Ufficio geologico.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Mazzuoli Lucio, predetto.
Ing. Baldacci Luigi, predetto.

R. Ufficio geologico:

Ing.ri capi	Lotti Bernardino, direttore dell'Ufficio. Zaccagna Domenico. Aichino Giovanni, vice-direttore. Novarese Vittorio. Sabatini Venturino. Franchi Secondo.
Ingegneri	Crema Camillo. Pilotti Camillo. Fiorentin Luigi. Pullè Guido.

Aiutanti principali	Cassetti Michele. Tissi Enrico. Moderni Pompeo. Luswergh Cesare (*a*).
Archivisti disegnatori	Cozzolino Filippo. Aureli Amedeo.
Ufficiali d'ordine	Giammarchi Getulio. Cacioppo Antonino.
Uscieri	Sparvoli Vincenzo (preparatore presso il laboratorio chimico-petrografico). Salvatelli Filippo.

A datare dal 18 marzo 1912 il dottor Filippo Ratto dell'Ispettorato idraulico fu distaccato presso il Laboratorio chimico del R. Ufficio geologico.

(*a*) Distaccato presso l'ufficio tecnico per la costruzione della nuova sede del Ministero di Agricoltura.

La sede del R. Ufficio Geologico è in Roma, *via Santa Susanna*, **n. 13**.

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

Aggiunta all'elenco del 30 aprile 1912

(15 marzo 1913)

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. V, Parte 2.ª — P. L. Prever: *La fauna a nummuliti e ad orbitoidi dei terreni terziarii dell'alta valle dell'Aniene.* — Un volume in-4° di pag. XII, 259, con XIV tavole, Roma 1912 L. 25 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. XV. — V. Sabatini: *I vulcani dell'Italia centrale e i loro prodotti.* — Parte 2ª: *Vulcani Cimini.* — Un volume in-8° di pag. 639, con 17 tav. e 1 carta, Roma 1912 . . . . » 16 —

Carta geologica d'Italia nella scala di 1 a 100.000:

Foglio n.	27	(Monte Bianco)	L. 2,50
»	28	(Aosta)	» 4 —
»	29	(Monte Rosa)	» 4 50
»	41	(Gran Paradiso)	» 4 —
»	42	(Ivrea)	» 5 —
»	170	(Terracina)	» 2 50
»	171	(Gaeta)	» 3 —
»	172	(Caserta)	» 5 —

Per le commissioni rivolgersi alla ditta libraria Fratelli Treves in Roma, Bologna, Milano e Napoli.

Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia

Serie V, Vol. III. Anno 1912. Fascicoli 2° e 3°

NOTE ORIGINALI

I.

P. TOSO

Sul modo di formazione dei principali giacimenti metalliferi aventi forma di irregolari ammassi o di strati, coltivati in Toscana ed in altre regioni d'Italia

PREFAZIONE.

Sono molti gli studii sui filoni metalliferi di ogni paese ed è ormai ben noto il modo di disporsi dei minerali nei giacimenti di natura prettamente filoniana, compresi tra fratture del terreno, ben definite, regolari e quasi costanti per potenza.

Non è così pei numerosi giacimenti metalliferi così detti irregolari che si presentano sotto forma di lenti, colonne od ammassi che si arrestano a profondità molto limitate e passano da grandi potenze a bruschi restringimenti, giacimenti dai quali anzi si ricava la maggior quantità di minerali. Per queste irregolari concentrazioni metallifere come pure pei così detti filoni strati, filoni di contatto, fahlbande, gli autori si trovano sempre incerti e dubbiosi per stabilire le cause del loro modo di disporsi, della loro genesi, per cui succede di frequente che valenti scienziati diversamente interpretano uno stesso giacimento, alcuni trovando argomenti per riferirlo a formazione sedimentaria, altri ad origine filoniana, altri infine, per definirlo quale risultato di una differenziazione magmatica.

I giacimenti metalliferi del Massetano e quelli non meno numerosi della regione del Monte Amiata sono quasi tutti da

ascrivere fra gli irregolari, quindi essi forniscono un campo vasto e favorevole per lo studio della loro genesi, perchè agevolato dal fatto che le concentrazioni metallifere sono di epoca recente, epperciò su di esse riesce meno difficile riconoscere il percorso delle emanazioni che le formarono e rilevare l'influenza che l'andamento e la natura delle formazioni sedimentarie attraversate, esercitarono sul modo di disporsi dei minerali.

Chiamato per molti anni a seguire lo svolgersi dell'industria mineraria della Toscana, mi interessai dello studio dei suoi giacimenti metalliferi ed in special modo delle loro genesi, perchè simile studio ha una grande importanza pratica, giacchè nella genesi si hanno riassunte, come in una formula algebrica, tutte le norme, tutti i concetti direttivi a cui attenersi, sia nelle ricerche minerarie, sia nell'apprezzazione dell'importanza dei giacimenti metalliferi.

Ora nelle mie visite alle miniere toscane parvemi d'aver trovato quali dovettero essere le cause che motivarono le forme irregolari di quei giacimenti, ed in questa lusinga esporrò qui i principali fatti che mi indussero a formulare una nuova ipotesi sulla genesi dei giacimenti irregolari, genesi che trovai poter estendersi a spiegare anche i giacimenti irregolari di parecchie altre regioni che ebbi occasione di studiare.

Per svolgere l'argomento prefissomi ho creduto opportuno previamente di riassumere le teorie generali, comunemente ammesse sulla formazione dei giacimenti metalliferi e quindi di fare un cenno dei principali fenomeni che accompagnano i soffioni boraciferi che trovansi appunto in vicinanza dei numerosi giacimenti metalliferi del Massetano, e ciò per mettere in rilievo la grande analogia di questi fenomeni attuali con quelli che dovettero verificarsi durante la formazione delle concentrazioni metallifere.

Le ricchezze minerarie della Toscana vennero in modo particolare studiate dal Lotti e le sue due classiche opere: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima*, del 1888 e la memoria descrittiva sulla *Geologia della Toscana*, del 1910 forniscono

particolareggiate e precise descrizioni dei giacimenti metalliferi di tutta la Toscana. In questo mio studio mi limiterò a descrivere i giacimenti recentemente scoperti, e degli altri esporrò solo alcuni dati rilevati nell'ispezionare i lavori minerari, dati che giustificano la nuova teoria che andrò formulando sulla genesi degli ammassi metalliferi.

PRELIMINARI.

1. — Generalità sulla genesi dei giacimenti metalliferi

Si ammette che col raffreddamento della crosta terrestre e colle successive erosioni prodotte dallo scorrere delle acque e conseguenti depositi sedimentari formatisi, i metalli contenuti nella zona più superficiale della crosta terrestre, vennero grandemente suddivisi e disseminati, e solo in rari e speciali casi poterono mediante l'azione delle acque essere ridisciolti e dalle loro soluzioni formarsi in alcuni punti delle concentrazioni di qualche importanza da rendere possibile ed economico il loro sfruttamento.

I giacimenti metalliferi a cui l'uomo generalmente ricorre hanno un'altra origine; essi sono la conseguenza dei corrugamenti subiti dalla crosta superficiale terrestre, da alcuni autori attribuiti allo spostamento dell'asse di rotazione della terra; i quali originarono fratture che misero in comunicazione le profonde zone con quelle superficiali e lungo queste fratture transitarono o roccie eruttive oppure minerali metallici, i quali, allo stato gassoso e dotati di alta temperatura, si sprigionarono dai magma interni e vennero a conconcentrarsi e depositarsi in queste stesse fratture.

La formazione di catene montuose, l'apparizione alla superficie di rocce eruttive, le emanazioni vaporose e gassose e le sorgenti termali sono perciò fenomeni aventi diretti rapporti colle concentrazioni metallifere.

Studiando il fenomeno che presentano le lave e le fumarole dei vulcani in attività, si venne a dedurre che questi magma interni

devono, analogamente alle lave, contenere gas e grandi quantità d'acqua che sogliono sprigionarsi dalla loro massa silicea, a misura che essi vanno raffreddandosi. I minerali metallici non combinati con la silice si presentano in combinazione con corpi, come il fluoro, cloro, solfo, boro, ecc., i quali danno loro grande fluidità e sono perciò chiamati *agenti mineralizzatori*. Il vapor d'acqua e questi agenti mineralizzatori combinati coi metalli formarono le soluzioni metallifere che si ritengono le generatrici dei diversi giacimenti metalliferi.

In un'eruzione vulcanica, studiando il raffreddamento progressivo della lava in un punto dato, oppure studiando nello stesso istante una colata di lava d'un capo all'altro della sua lunghezza, si trovò (vedi De Launay, *Formation des Gîtes Métallifères*) che da essa, a temperatura superiore ai 500°, si sprigionano specialmente dei cloruri e fluoruri d'oro e di stagno accompagnati da bismuto e tungsteno, ed in piccola quantità dei solfuri di zinco, piombo, rame, ferro, ecc. e dei carburi generalmente mascherati dalla predominanza di cloruri.

Fra 300 e 400°, dei solfuri d'antimonio, piombo, zinco con rame, ferro, ecc.

Al di sotto di 200°, mercurio con apparizione di carburi che abbondano nei giacimenti di cinabro.

Al di sotto dei 100° il ferro ed il manganese allo stato di carbonato.

Si ammette che in una stessa catena di montagne, formatasi per il corrugamento della superficie terrestre, si possano avere delle emanazioni clorurate, solfurate, cinabrifere o carbonate, a secondo che le fratture prodottesi interessarono le parti più o meno profonde e per conseguenza più o meno calde del magma eruttivo; inoltre che nelle catene di montagne formatesi in epoche geologiche più recenti, a parità di profondità delle fratture, queste generalmente abbiano incontrato magma più freddi e quindi abbiano dato più frequentemente origine ad emanazione di solfuri cinabriferi e di carburi.

Giacimenti primitivi e derivati.

Dei giacimenti metalliferi si suole fare una prima divisione e cioè: 1° Giacimenti primitivi originati direttamente da emanazioni sprigionantesi da rocce interne.

2° Giacimenti derivati dai precedenti per la ridissoluzione dei minerali contenuti nei giacimenti primitivi stati poi trasportati e concentrati in altra sede o per precipitazione chimica o per trasporto meccanico.

Il numero dei giacimenti primitivi è tanto maggiore di quelli derivati, anzi nel Massetano non si hanno che giacimenti primitivi. Mi limiterò in questa memoria a far cenno di questi ultimi.

I giacimenti metalliferi primitivi poi devono la loro origine a due distinti processi genetici e si hanno:

a) *Giacimenti d'estrazione magmatica dovuti al processo detto pneumatolitico idrotermale.*

Questi giacimenti sono formati da incrostazioni prodotte da soluzioni metallifere, generalmente dotate di alta temperatura ed accompagnate da grande quantità di vapor d'acqua, le quali sprigionatesi da magma interni attraversarono, salendo verso l'esterno, le formazioni sedimentarie e talvolta anche preesistenti formazioni di rocce eruttive. Questo processo viene chiamato *processo per estrazione magmatica* oppure *pneumatolitico idrotermale.*

Lo studio di questi giacimenti porta a rilevare i fenomeni che si verificarono lungo il percorso seguito dalle soluzioni metallifere dal loro sprigionarsi dal magma fino al giungere alla superficie: di questi fenomeni, alcuni sono dovuti a combinazioni chimiche che possono effettuarsi fra gli elementi delle soluzioni stesse e quelli delle pareti delle fratture, altri sono dovuti a fenomeni fisici e cioè al raffreddamento e alle diverse disposizioni assunte dalle fratture. Io mi limiterò ad esaminare quasi esclusivamente questi ultimi fenomeni e cioè i fisici.

La temperatura delle soluzioni ed il loro successivo raffreddamento sono i fattori principali che influirono sull'andamento e

disposizione dei giacimenti e perciò per il loro studio sarà necessario desumere se un giacimento venne prodotto da soluzioni vaporose oppure liquide. Si dedurrà che le fratture dei terreni arrivarono a grandi profondità ed incontrarono magma dotati di alta temperatura, se le emanazioni pervennero allo stato di vapore ad alta tensione; invece le fratture interessarono magma più superficiali e più freddi, se da essi dovettero sprigionarsi, analogamente a quanto osservasi dalle fumarole di bassa temperatura, solo soluzioni metallifere le più volatili, accompagnate da vapor d'acqua a bassa temperatura con H^2S e CO^2.

Può essere avvenuto che le fratture avessero sufficiente altezza perchè le soluzioni, dapprima vaporose, gradatamente si raffreddassero e divenissero liquide, anche perchè incontrarono nel loro percorso acque superficiali in quantità tale da condensare il vapore; in questo caso per una stessa frattura dovettero circolare soluzioni vaporose in basso e liquide più in alto.

Vedremo come i giacimenti del Massetano siano da ascriversi fra quelli formati da soluzioni vaporose analoghe a quelle che nella stessa regione si sviluppano dai soffioni boraciferi, mentre i giacimenti cinabriferi del Monte Amiata provengono da soluzioni termali liquide accompagnate da H^2S e CO^2.

Ricorderò infine come dalle stesse fratture possono col tempo essere emanate soluzioni che variarono di natura col progressivo raffreddamento del magma da cui esse si sprigionarono. Dalle stesse fratture, attraverso cui già emanarono i giacimenti metalliferi del Massetano ritenuti post-miocenici, come da quelle racchiudenti i giacimenti cinabriferi del Monte Amiata, attribuiti al Quaternario, si svolgono attualmente gaz H^2S e CO^2, gaz che come dissi, si sprigionano dalle lave quando la loro temperatura si aggira sui 100°.

b) *Giacimenti di concentrazione magmatica dovuti al processo di differenziazione.*

b) Questo processo chiamato per *segregazione* o *differenziazione magmatica* presuppone che, verificandosi un raffreddamento

parziale di un magma interno dotato di alta temperatura e quindi allo stato vischioso se non fluido, si sia effettuata la separazione dei minerali metallici, perchè dotati di maggior fluidità, dai silicati, portandosi i primi verso la parte del magma che subì maggior raffreddamento e ciò analogamente a quanto si osserva verificarsi nel raffreddamento di rocce fuse composte di elementi aventi diverso grado di fusibilità.

A questo fenomeno stesso di differenziazione magmatica si attribuisce la separazione da uno stesso magma di silicati basici da silicati acidi, portandosi quest'ultimi verso la parte maggiormente raffreddata.

Quando s'incontra un giacimento metallifero al contatto di rocce eruttive non riesce sempre agevole stabilire se esso venne formato per differenziazione da queste stesse rocce eruttive, oppure sia dovuto ad emanazioni metallifere provenienti da magma più profondi e venute a condensarsi al contatto di terreni eruttivi preesistenti.

Pare logico ammettere che quando la separazione fra il giacimento metallifero e le rocce eruttive è netta, quando le concentrazioni metallifere non si presentano irregolarmente sparse per la superficie di contatto delle rocce eruttive, ma piuttosto formano striscie o zone continue, simili giacimenti sian dovuti al processo pneumatolitico, mentre sono indubbiamente da attribuirsi a differenziazione quelle concentrazioni metallifere dove i minerali sono gradatamente meno frammisti a rocce eruttive, quanto più ci allontaniamo dal loro contatto.

Il processo per concentrazione magmatica presuppone che un magma interno, durante il suo raffreddamento, non abbia avuto comunicazione, per mezzo di fratture, con l'esterno; perchè altrimenti i minerali combinati coi gas mineralizzatori avrebbero trovato più facile sprigionarsi ed allontanarsi dalla massa eruttiva, anzichè segregarsi e depositarsi al contatto; inoltre è logico ammettere che le concentrazioni metallifere di qualche entità si siano differenziate da grandi magma, essendo sempre relativamente molto piccola la proporzione

degli elementi metalliferi combinati cogli agenti mineralizzatori e racchiusi nei magma silicei.

Ne consegue che non devono presentare concentrazioni metallifere dovute a differenziazioni, le rocce eruttive sotto forma di filoni dette *intrusive* e quelle formanti colate od *effusive*, perchè generalmente di piccole potenze, e perchè non subirono un lento raffreddamento quale si richiede per la differenziazione magmatica.

I giacimenti metalliferi prodotti da differenziazione magmatica sono più generalmente formati da ossidi metallici anzichè da solfuri. Di questi giacimenti non abbiamo esempi nel Massetano.

II. — Considerazioni sui soffioni boraciferi della Toscana.

I giacimenti metalliferi del Massetano essendo il prodotto di soluzioni vaporose dotate di alta temperatura, trovo qui opportuno di ricordare i principali fenomeni presentati dai soffioni boraciferi, che appunto sono un esempio, esistente nella stessa regione Massetana, di emanazioni di vapori dotati di alta temperatura.

Tralascio la descrizione di questi soffioni descritti da tanti geologi e più recentemente dal Lotti nella precitata opera: *Geologia della Toscana* e dal Nasini nella sua pregevole monografia: *I Soffioni boraciferi della Toscana* (Roma, Tipografia dei Lincei, 1907).

Porto solo l'attenzione sui seguenti fatti citati dai predetti autori, fatti che parmi valgano a dimostrare la grande analogia di queste emanazioni con quelle che dovettero originare i giacimenti metalliferi del Massetano, e cioè:

1° Le linee, secondo cui i soffioni boraciferi sono disposti, corrispondono alle linee tettoniche della regione Massetana, dirette NNO-SSE, direzione corrispondente a quella dell'asse dell'Appennino ed assunta, come vedremo, da tutti i giacimenti del Massetano.

2° I soffioni trovansi lungo il contatto di due formazioni e cioè Eocene e Lias, oppure Eocene e Permiano, oppure Eocene e calcare retico.

3º Le profondità delle trivellazioni che si eseguiscono per ottenere dei soffioni artificiali, vanno sempre aumentando quanto più la loro ubicazione si allontana dai soffioni naturali o superficiali. Questa relativa maggior profondità, che indica l'andamento del percorso seguito dai vapori boraciferi per venire all'esterno, corrisponde sempre all'inclinazione del contatto di due formazioni geologiche.

La maggior parte dei giacimenti metalliferi, come vedremo, trovasi generalmente in analoghe condizioni dei soffioni, cioè al contatto di due differenti formazioni.

4º Nella regione interessata dai soffioni boraciferi hanno luogo di quando in quando dei movimenti tellurici di notevole intensità, non avvertiti fuori di essa, che sono indotto a ritenere dipendenti da scorrimenti locali dei banchi. Simili frequenti movimenti sismici circoscritti alla regione fanno supporre che, anche durante la formazione dei giacimenti metalliferi dei Massetano, debbono essere successi ripetuti scorrimenti di banchi di diversa natura lungo il loro piano di contatto, fenomeno che io fui indotto a ritenere siasi verificato, basandomi, come dirò in seguito, su altre considerazioni.

L'aver trovato segnalato nelle opere del Lotti questo fatto valse a confermare le deduzioni da me fatte, e di cui si dirà in seguito, sulla grande influenza dell'azione degli scorrimenti delle diverse formazioni sedimentarie sulla disposizione che presentano gli irregolari giacimenti del Massetano.

5º Le rocce dei dintorni dei soffioni sono impregnate di piriti.

6º Le emanazioni di vapore hanno prodotto incrostazioni calcaree e gessose ed hanno silicizzato ed alluminizzato i calcari liassici e le rocce calcaree eoceniche; vi si formò pure della silice concrezionata o geyseriana. Di questi soffioni credo poi interessante rilevare il seguente fatto.

Le ultime esperienze eseguite dal Nasini, allo scopo di risolvere il problema dell'applicazione dei vapori dei soffioni per la produzione di forza motrice, fornirono importanti dati sulla temperatura e pressione di cui sono dotati i vapori dei principali soffioni, tanto naturali che artificiali.

Risulta che la temperatura varia da soffione a soffione. Per quelli umidi e saturi la temperatura si aggira sui 100° C. Generalmente però i soffioni dànno getti di vapore dotati di temperatura più elevata ed allora il vapore è soprariscaldato.

Nel Foro Forte o Larderello	la temperatura	è di	162°	con pressione	di atm. 2.5
» Venelle	»	»	150°	»	» 4.0
» Piazza Anna	»	»	162°	»	» 3.5

Al Sasso si hanno soffioni a 190° di temperatura.

Parmi logico ammettere che queste diverse temperature e pressioni dei vapori dei soffioni naturali ed artificiali non vogliano significare l'esistenza di tanti canali interni isolati che si prolungano a grandi profondità, percorsi da distinte emanazioni vaporose boracifere dotate di diversa temperatura e pressione. Pare più ovvio ammettere che i canali che penetrano in profondità siano limitati in numero e percorsi da poche sorgenti vaporose dotate di una eguale altissima temperatura e pressione e che questi canali si siano ramificati presso la superficie, dove in essi penetrano acque superficiali, che in maggiore o minore quantità venendo in contatto coi vapori ne diminuiscono in modo diverso, a seconda dei punti, la temperatura e la pressione, conservandosi però nel maggior numero dei casi allo stato di vapori soprariscaldati.

Se i vapori emanati dal foro Forte dotati di 162° di temperatura, a seconda delle osservazioni del Nasini, fossero saturi avrebbero dovuto possedere la pressione di 6 atm. anzichè di 2.5.

Il fatto che i soffioni ottenuti principalmente con fori artificiali presentano vapore soprariscaldato, porta ad escludere la teoria, da alcuni ammessa, che questi vapori siano dovuti esclusivamente ad acque superficiali profondamente infiltratesi, perchè anche ammesso che esse abbiano qui, per qualche speciale disposizione del terreno, potuto penetrare in regioni profondissime per raggiungere la temperatura di oltre 200°, queste acque superficiali prima di raggiungere simili profondità dovevano vaporizzarsi: ed una volta trasformate in vapore, questo nello espandersi doveva seguire la via più facile

per uscire all'esterno, la quale non poteva essere che quella, sempre aperta verso l'esterno, percorsa dalle acque superficiali discendenti; venendo questi vapori al contatto di tali acque essi avrebbero dovuto uscire all'esterno saturi, il che è dimostrato non avviene.

Il Lotti giustamente fa osservare a questo proposito come il regime dei soffioni e della loro speciale mineralizzazione è diverso da quello delle comuni sorgenti termo-minerali e come quei vapori possono ritenersi come estrinsecazioni dirette di magma eruttivi e potrebbero chiamarsi acque vergini, traducendo così la parola *juvenile* adottata da Suess, per quelle acque termali che mai per lo avanti videro la luce.

Queste considerazioni fanno perciò ritenere perfetta l'analogia dei soffioni boraciferi con le emanazioni idrotermali metallifere che produssero i giacimenti metalliferi primitivi nella stessa regione ed in conseguenza sia da escludere l'ipotesi, che i soffioni siano da paragonarsi alle sorgenti termali dovute ad acque superficiali, che si sparsero su vaste estensioni del sotterraneo, ove riuscirono a sciogliere i giacimenti primitivi ed a depositarli nuovamente, formando quelli che si definiscono come derivati.

Ricorderò che col vapor d'acqua dai soffioni emanano gas aventi in complesso appena un volume dal 2 al 3, 5 % del volume del vapore.

L'analisi di questi gas diede le seguenti composizioni:

Anidride carbonica	87,70	90,47	87,90
Idrogeno solforato	1,30	4,20	6,10
Azoto	6,80	1,90	2,93
Ossigeno	—	—	—
Idrogeno	2,20	1,43	2,10
Metano	2,00	2,00	0,97
Totale	100,00	100,00	100,00

La piccola proporzione di gaz per rispetto al vapor d'acqua che emana dai soffioni boraciferi, tenuto pûr conto che a formare questo vapore d'acqua abbiano contribuito le acque superficiali che si uni-

rono alle acque di origine endogena od acque vergini, viene a dimostrare che il vapor d'acqua trovasi in proporzioni tanto maggiori che non i gaz. Anche gli elementi metallici contenuti nelle emanazioni vaporose che si gettano nell'atmosfera sono rappresentati da cifre esigue come risulta dalla seguente tabella.

L'acido borico grezzo ha, secondo il Nasini, la seguente composizione:

Acido borico cristallizzato	82,32
Acqua	6,18
Parte insolubile	0,96
Ammoniaca	1,23
Soda e potassa	0,72
Calce	0,40
Magnesia	0,83
Cloro	0,06
Acido solforico	7,04

Le acque madri dell'acido borico contengono:

Solfato ammonico	5,328
Solfato magnesiaco	4,116
Solfato calcico	0,160
Solfato potassico	1,086
Solfato sodico.	0,266
Cloruro ammonico	0,187
Ammoniaca.	0,159
Ossido di ferro e allumina	0,019
Acido borico	8,111
Acqua	84,577
Totale	100,000

La piccola quantità di sali metallici contenuta nell'acido borico grezzo, sali che nella superiore tabella sono compresi fra la parte insolubile nell'acqua, non esclude che le emanazioni vaporose ne contengano in proporzioni maggiori in profondità, perchè le sostanze metalliche devono essersi nella maggior parte depositate già lungo i canali percorsi dai vapori, appena questi diminuivano di temperatura, e cioè avvicinavansi all'esterno.

L'esame della tabella indicante la natura dei gaz accompagnanti i vapori boraciferi segna la presenza dell'idrogeno, azoto, solfo, sostanze ammoniacali, elementi che non paiono provenire dalla dissoluzione delle rocce sedimentarie attraversate, come da taluni venne ammesso, ma bensì dal magma interno.

PARTE I.

Filoni di frattura ed ammassi metalliferi irregolari.

Tutti i giacimenti metalliferi del Massetano si trovano raggruppati attorno a tante emergenze della formazione più antica della regione e cioè degli scisti permiani, i quali appariscono in diverse località sotto forma di grandi elissoidi fiancheggiati da terreni più recenti.

Questi elissoidi permiani ed i terreni che direttamente li ricoprono sono tanti centri di emanazioni metallifere, le quali produssero degli esili e ristretti filoni di frattura fra gli scisti permiani, mentre, fra le formazioni soprastanti, originarono delle relativamente potenti concentrazioni metallifere sotto forma di irregolari ammassi lenticolari o colonnari, talora di filoni strato o di filoni di contatto, i quali fanno contrasto coll'esiguità dei suddetti regolari filoni di frattura.

Filoni di frattura.

Dove gli scisti permiani non sono ricoperti da formazioni più recenti, si vedono affiorare frequenti filoni generalmente poco estesi in direzione, di picco a potenza, disposti verticalmente ed aventi una stessa direzione circa nord-sud.

A Valle Buia, come si dirà in appresso, fra gli scisti permiani s'incontrano filoncini o vene di pirite presentanti ramificazioni. A Serrabottini, invece, s'incontrarono coi lavori sotterranei, fra gli scisti permiani, due filoni più importanti paralleli, i quali non affiorano e si estendono per oltre un chilometro.

Queste fratture in seguito mineralizzate, possono essere state originate o dall'arcuarsi dei banchi permiani in epoca tanto posteriore alla loro formazione, quando cioè essi assunsero la forma di elissoide, oppure da parziali abbassamenti prodotti dal restringimento delle formazioni eruttive che si suppongono direttamente sottostanti. A mio modo di vedere, la prima di queste cause deve maggiormente avere influito a produrre questa molteplicità di piccole crepe, che è a supporsi attraversino tutta la potenza della formazione permiana, si restringano in larghezza colla profondità ed arrivino direttamente al magma eruttivo ed esse rappresentino il primo tratto percorso dalle emanazioni metallifere attraverso i terreni sedimentari. Questi filoni di frattura di poco divergenti dalla verticale hanno per caratteristica una disposizione zonata dei minerali, simmetrica attorno all'asse del filone.

In occasione di una visita fatta alla regione metallifera di Almaden de la Plata presso Siviglia (Spagna) vidi per tutta un'estesa formazione di scisti siluriani verificarsi lo stesso fenomeno e cioè l'esistenza di numerosi filoncini di pirite cuprifera sparsi per tutta quella regione, disposti quasi verticalmente, di potenza piccolissima e cioè di pochi decimetri e di estensione limitata a qualche decametro. La Società che coltivava questi giacimenti aveva venti concessioni, della superficie complessiva di circa 700 ettari di terreno, comprendenti ciascuna di esse diversi affioramenti metalliferi riconosciuti da lavori oppure accertati dalla esistenza di numerose vestigia di antiche ricerche abbandonate.

Per dimostrare le piccole proporzioni dei filoni intersecanti quella potente formazione siluriana, mi basterà ricordare che la miniera ritenuta di maggiore importanza sfruttava un filone di pirite cuprifera che misurava circa 150 metri in direzione e comprendeva quattro piccole concentrazioni o colonne cuprifere la cui potenza massima, compresa la ganga, arrivava a circa un metro. Un'altra miniera presentava un fascio di cinque filoncini che non si estendevano oltre i venti metri. Tutti questi filoni di frattura appaiono in rapporto colle diabasi che emergono in diversi punti degli scisti.

Per queste fratture appare più adatta l'ipotesi che esse ripetano la loro origine da abbassamenti del terreno scistoso, causati dal raffreddamento delle diabasi sottostanti.

Ammassi metalliferi irregolari.

Col sollevamento ed arcuarsi della formazione permiana, che forma l'assise più profonda dei terreni sedimentari noti nella regione Massetana, abbiamo detto che si produssero delle numerose crepe più o meno lunghe che interessarono tutta la potenza degli scisti permiani ; resta a vedere quali fenomeni si produssero nel contempo dove la formazione scistosa trovavasi ricoperta da banchi di diversa natura.

Non è possibile immaginare che una serie di banchi sovrapposti prenda la forma di un'elissoide sotto l'azione di una spinta laterale o proveniente dal basso, senza che, mentre il banco inferiore si incurva e si frattura, i diversi banchi sovrastanti non assumano, unitamente a rotture, degli scorrimenti fra di loro, ossia dei piccoli carreggiamenti. Il piano lungo cui dovettero prodursi questi scorrimenti deve corrispondere, il più delle volte, lungo il contatto di due formazioni dotate di roccie di differente resistenza e compattezza, come per esempio, le calcaree e le scistose.

Per ben osservare questo fenomeno di scorrimento basta incurvare un libro ed esaminare come per questo fatto, la disposizione assunta dai singoli fogli rappresenti un relativo spostamento di uno di essi sul successivo.

Consideriamo ora quale possa essere il modo di comportarsi delle soluzioni metallifere di fronte a questo semplice fatto del curvarsi e fratturarsi degli scisti permiani e dello scorrimento subìto dai terreni soprastanti. Se le soluzioni metallifere, dopo avere attraversato le fratture degli scisti permici ed in esse avere deposto un filone di frattura, pervennero all'esterno, esse andarono perdute e le acque piovane dovettero trascinarle nei torrenti, come vedremo succede attualmente al Botro Rosso; se invece trovarono sbarrata

la via per uscire all'esterno, da banchi di formazione più recente che non risentirono l'azione che produsse le screpolature degli scisti, esse dovettero qui arrestarsi e depositare minerali metalliferi entro queste fratture producendo però solo limitate apofisi di minerali, perchè la formazione di un giacimento filoniano nel processo pneumatolitico non può avvenire senza una corrente di emanazioni metallifere dall'interno verso l'esterno, continua, e duratura per molto tempo. Nel caso più frequente, succede invece che le stesse emanazioni metallifere, dopo avere percorso le fratture degli scisti permici, incontrarono tra i terreni soprastanti una faglia od un piano di scorrimento e ciò durante il periodo di tempo in cui si stava effettuando il sollevamento dell'elissoide e formandosi la faglia o lo scorrimento, allora dovette verificarsi, come vedremo essere successo nei giacimenti metalliferi del Massetano, che queste emanazioni per portarsi all'esterno seguirono, appena incontratolo, il piano di scorrimento fra le due formazioni sedimentarie di natura diversa e qui ebbero agio di estendersi e di formare depositi metalliferi sotto forma di ammassi, lenti, colonne.

In altre parole, se superiormente alle fratture verticali degli scisti si produsse una faglia, il suo piano di scorrimento funzionò come un collettore delle emanazioni metallifere uscenti da diversi punti della parete inferiore del piano di scorrimento per portarsi alla superficie e le emanazioni metallifere, giunte entro il piano di scorrimento o della faglia, qui dovettero effettuare il deposito dei minerali dalle soluzioni stesse pei seguenti fatti di ordine fisico:

1º Lo scorrimento lento e prolungato del tetto sul muro durante la formazione di una faglia, agevolò il progressivo continuato allargamento del vuoto prodotto dalla faglia e ciò mercè l'azione erodente della corrente vaporosa metallifera.

2º Le emanazioni metallifere appena penetrate nel piano della faglia o di scorrimento dovettero subire una brusca diminuzione di temperatura e di pressione, sia perchè venne ad estendersi ed allargarsi la via per cui passavano le soluzioni metallifere, sia perchè in questo ultimo tratto le acque superficiali ebbero agio

di penetrare nella faglia e raffreddare le soluzioni e conseguentemente accumulare delle incrostazioni metallifere. Questo raffreddamento deve essere tanto più accentuato, se il piano di scorrimento ha al tetto dei banchi di calcare permeabili all'acqua.

3° I giacimenti metalliferi formatisi lungo le faglie o lungo il piano di scorrimento di due formazioni e durante lo scorrimento stesso, non poterono più assumere una struttura zonata e simmetrica all'asse del filone come è nel caso dei filoni di frattura, ma piuttosto presentare l'aspetto di irregolari giacimenti listati con apparente sedimentazione parallela al piano della faglia, alternando il minerale con strati sterili paralleli più o meno importanti, formati da rocce staccatesi dal tetto per effetto di lente corrosioni o subitanei distacchi di grandi blocchi.

4° A seconda della diversa inclinazione sull'orizzontale del piano di scorrimento, della compattezza delle rocce che formano il tetto ed il letto di detto piano e della pressione di cui sono dotate le emanazioni, queste originarono concentrazioni metallifere di forme le più svariate, di filoni strati, di filoni di contatto o di ammassi come dirò più specialmente parlando del giacimento piritoso di Agordo.

5° Se nel sollevamento dei detti elissoidi permiani si produssero diversi piani di scorrimento fra i banchi di diversa natura ricoprenti gli scisti permiani, può verificarsi che le emanazioni metallifere, dopo avere attraversato rotture di questi banchi, siano venute a disporsi contemporaneamente lungo due o più piani paralleli di scorrimento e produrre i giacimenti metalliferi di contatto paralleli che a Val d'Aspra si incontrarono, come diremo in seguito, tanto a letto come al tetto di uno stesso banco di calcare retico.

6° Questi giacimenti che per essersi disposti fra piani di scorrimento di faglie durante lo scorrimento chiamerò semplicemente *filoni di scorrimento* non si estendono per tutta la profondità della faglia o del piano di scorrimento entro cui sono racchiusi, ma cessano bruscamente dove essi incontrarono il filone di frattura

generalmente dotato di diversa direzione, d'inclinazione maggiore, di piccola potenza e che potrebbesi chiamare *filone generatore.*

7° Esistono filoni di frattura i quali presentano grandi potenze con una disposizione dei minerali dissimmetrica per rispetto all'asse mediana de' filone, come i filoni dell'Harz, potenti da venti a ottanta metri, ma questi partecipano pure della natura del filone di scorrimento, perchè, quantunque formati entro una vera grande frattura, questa subì successivi spostamenti di una delle pareti e si verificarono cioè gli stessi fenomeni che diedero origine ai filoni di scorrimento.

8° Nella coltivazione dei filoni di scorrimento, il più delle volte non è dato di riconoscere il filone generatore, perchè esso talvolta si riduce ad una vena di pochi centimetri di potenza come s'incontrò a Valle Buia, ed allora il filone di scorrimento si presenta sotto forma di un'ammasso isolato laccolitico.

Concludendo: Alla distinzione fatta dai geologi di giacimenti filoniani regolari e di ammassi irregolari, di giacimenti laccolitici, di filoni strati, di filoni di contatto parmi si possa sostituire quella di filoni di frattura e di filoni di scorrimento e così racchiudere nella definizione stessa le cause che motivarono gli irregolari ammassi metalliferi.

Ricordo come già il De Launay (Vedi *Métallogenie de l'Italie et des régions avoisinantes*, Mexico, 1906) trovò opportuno di introdurre il nome di *filone-faglia* per definire alcuni giacimenti del Massetano, ritenuti da lui come filoni prodottisi in vuoti preesistenti di una frattura formatasi lungo una faglia, sempre però nell'idea che questo filone-faglia rappresenti « un remplissage d'un vide préexistant ». E secondo il De Lannay la breccia da lui osservata al muro della faglia di Boccheggiano, misurante una decina di centimetri « accuse le phénomène de broyage antérieure à l'incrustation pyriteuse ».

Col nome da me adottato di filone di scorrimento intendo di definire un giacimento filoniano che si andò formando entro il piano di scorrimento prodottosi in una faglia nello stesso periodo di tempo in cui effettuavasi la faglia stessa.

Per dimostrare come gli ammassi metalliferi sotto le forme più irregolari, se originati per processo pneumatolitico, non sono che filoni di scorrimento, passerò in rassegna i diversi tipi dei giacimenti del Massetano discutendone le genesi; oltre ciò prenderò in esame alcuni fra i giacimenti ritenuti come i più difficili a spiegare epperciò i più discussi; e ciò per mettere in rilievo che essi trovano un'ovvia spiegazione considerandoli come filoni di scorrimento.

PARTE II.

Classificazione dei giacimenti metalliferi del Massetano.

I giacimenti metalliferi del Massetano trovansi racchiusi fra cinque potenti formazioni e cioè:

a) Scisti argillosi, di color violetto chiaro, lucenti, micacei, con noduli di quarzo attribuiti al Permiano.

b) Calcari alternanti con scisti argillosi varicolori, triassici.

c) Calcare cavernoso dolomitico di color grigio cupo appartenente al Retico.

d) Scisti argillosi ed arenarie alternati con banchi di calcare marnoso (alberese) attribuiti all'Eocene.

e) Granito porfirico attraversato da filoni di microgranito tormalinifero, la cui eruzione supponesi avvenuta nel periodo miocenico.

Mi limito solo ad enumerare queste formazioni geologiche, perchè il lettore può trovare di esse un ampio studio nelle opere precitate del Lotti.

Dei principali giacimenti metalliferi del Massetano adotterò la seguente classificazione basata sulle diverse formazioni geologiche entro cui questi giacimenti vennero a deporsi e cioè:

I. Giacimenti metalliferi racchiusi negli scisti permiani sotto forma di esili filoni di frattura. Esempio: Botro Rosso presso Valle Buia (Montieri) e Serra Bottini (Massa Marittima).

II. Giacimenti al contatto fra gli scisti permiani ed il calcare retico: Valle Buia, Molignoni (Montieri), Val d'Aspra (Massa Marittima) e Ravi (Gavorrano).

III. Giacimenti al contatto fra gli scisti permiani e scisti eocenici: Boccheggiano (Montieri) e Serra Bottini (Massa Marittima).

IV. Giacimenti fra il calcare retico: Niccioleta, Val d'Aspra.

V. Giacimenti al contatto fra il calcare retico e gli scisti eocenici: Bruscoline e Val d'Aspra (Massa Marittima).

VI. Giacimenti fra gli scisti eocenici. Fenice Massetana (Massa Marittima).

VII. Giacimenti intercalati fra graniti ed al contatto fra graniti e calcari triassici: Gavorrano e Ravi (Com. di Gavorrano).

§ 1. Giacimenti racchiusi negli scisti permiani.

La formazione sedimentaria più antica del Massetano, cioè la permiana emerge in tre località (vedi tavola 1) e cioè:

a) Nelle alture comprese fra gli abitati di Montieri e Boccheggiano dove scorre il Botro Rosso ed il Mersino;

b) A Serra Bottini cioè a sud dell'abitato di Massa Marittima nei pressi della miniera della Fenice Massetana e Capanne Vecchie;

c) All'estremità Nord e Sud del dicco granitico che emerge fra Gavorrano e Ravi.

Tutte e tre queste emergenze di scisti permiani furono centri attivi di emanazioni metallifere, che si devono supporre di analoga composizione e prodottesi nello stesso periodo geologico. Nella tavola 1 è indicata una quarta emergenza di scisti permiani presso Frassine, a Nord Ovest di Massa Marittima. Il Lotti, nella sua carta geologica al 100.000 segnala la presenza, attorno a questi scisti permiani, di masse di quarzo ed allumite, sostanze queste, che generalmente accompagnano i giacimenti metalliferi. Di esse non farò parola non essendo qui state fatte ricerche minerarie.

a) *Filoncini piritosi presso il Botro Rosso.*

Presso il Botro Rosso, alla superficie degli scisti permiani ancor oggi giorno si vedono formarsi dei depositi metallici. Chi nei pressi di Boccheggiano, a partire dal fiume Merse, sale verso il Nord, lungo la valletta bagnata dal Botro Rosso, sempre restando sugli scisti permiani, incontra un gran numero di putizze emananti gas acido carbonico e solfidrico, e qui si vede come i piccoli rigagnoli che affluiscono al Botro Rosso, sono coperti di depositi o d'incrostazioni marcatamente colorati in rosso da ossidi di ferro, i quali ad ogni acquazzone sono trascinati nella Merse e di continuo si riproducono: egli è per questa colorazione che questo botro prende il nome di Botro Rosso.

Presso le ripide sponde del Botro Rosso s'incontrano inoltre frequenti filoncini di pirite a ganga quarzosa presentanti delle ramificazioni, dai francesi chiamate *griffon*, sui quali si fecero indagini che li riconobbero limitati in potenza ed in direzione.

La ricerca principale fra gli scisti permiani fu quella detta S. Salvatore presso Fontebuona, praticata sull'affioramento di un filoncino di pirite a ganga quarzosa avente circa venti centimetri di potenza; si spinsero i lavori per circa cinquanta metri, ma essendo scomparso il filoncino, sempre dimostratosi molto esile, la ricerca venne abbandonata. E' degno di nota che all'imboccatura stessa della galleria si ha un'abbondante emanazione di acido solfidrico e carbonico intestata sull'affioramento del filone di pirite di San Salvatore. A circa duecento metri da questa ricerca nei lavori sotterranei fatti sotto la grande concentrazione piritosa detta Fontebuona, coltivata, dalla Miniera di Valle Buia, e di cui si parlerà più particolareggiatamente in seguito, s'incontrò una vena di pirite quasi verticale, avente solo circa 5 centimetri. di potenza, la quale è racchiusa tra gli scisti permiani e termina in alto, quando raggiunge la lente piritosa suddetta posta al contatto fra gli scisti permiani e il calcare retico.

b) *Filoni fra gli scisti permiani a Serrabottini.*

S'incontrarono recentemente fra gli scisti permiani due filoni di spaccatura che presentano qualche importanza industriale. La Società di Montecatini, per indagare e preparare alle coltivazioni il filone di Serrabottini, posto al contatto fra gli scisti permici e gli scisti eocenici e formato da minerali misti, fece eseguire delle traverse per riconoscere la potenza e la ricchezza dello stesso giacimento; alcune di esse vennero proseguite oltre al letto, cioè entro gli scisti permici. Con queste traverse, dopo 50 metri, a partire dal contatto, s'incontrò un primo filone di spaccatura nel permico, diretto anch'esso come il giacimento di Serrabottini circa NS., con pendenza ad Est di circa 50°; dopo altri 15 metri di traversa si rinvenne un secondo filone. Il primo filone venne riconosciuto per circa 600 metri in direzione, di potenza variabile con una media di circa metri 1, con allargamenti fino a metri 4; la ganga è quarzosa ed il minerale è costituito in prevalenza da calcopirite accompagnata da galena e blenda. Il tenore in rame è circa il 3.25 %. Il secondo filone non venne ancora indagato che in pochi punti; pare però molto più esile. Questi filoni di spaccatura non sembrano affiorare e si suppone che vadano a finire in alto contro una striscia di calcare retico che ricopre qui l'anticlinale permica che si estende dal Carpignone a Serrabottini. Questa striscia di calcare è profondamente alterata e presenta masse quarzose. Alcuni pozzi recentemente praticati in questa zona mineralizzata hanno riscontrato in prossimità ed al contatto del permico delle argille alterate, impregnate di minerali misti.

Parrebbe anzi, che il giacimento coltivato dagli antichi nel poggio di Serrabottini sia appunto quello formatosi fra il calcare retico ed il permico.

L'andamento del filone di frattura e di quello di contatto di Serrabottini è indicato dall'unito schizzo (fig. 1).

Questo filone di frattura fra gli scisti permici, pressochè parallelo tanto al filone-faglia di Serrabottini come a quello della Fenice

per la sua potenza e lunghezza, ha carattere alquanto diverso dai filoni spesso ramificati (*griffons*) incontrati al Botro Rosso; esso deve rappresentare una frattura accompagnata da scorrimento con rigetto molto meno accentuato di quello subito dai filoni di scorrimento di Serrabottini e Fenice che trovansi più lontani dalla anticlinale presentata dall'elissoide permiana.



Fig. 1 — Sezione geologica indicante l'andamento del filone di frattura e di quello di contatto di Serrabottini e dell' attiguo filone della Fenice.

c) *Filoni di granito tormalinifero fra gli scisti permiani a Gavorrano-Ravi.*

Entro la formazione permiana del centro metallifero di Gavorrano-Ravi non s'incontrarono finora concentrazioni piritose, ma solo filoni di granito tormalinifero che interessarono la massa scistosa, metamorfizzandola, rendendola cioè più siliciosa, pur conservando lo stesso aspetto.

Concludendo. I giacimenti metalliferi compresi fra gli scisti permiani sono filoni di frattura che si devono attribuire ad un'epoca

posteocenica e forse miocenica. Le attuali abbondanti emanazioni di acido solfidrico e di acido carbonico presso i filoni piritosi del Botro Rosso, come pure le sorgenti termali accompagnate da acido solfidrico e carbonico incontrate nei cantieri più profondi della miniera di Boccheggiano fra gli scisti permici mineralizzati, e di cui si dirà parlando del giacimento coltivato in questa miniera, giustificano l'ipotesi che esse rappresentino l'ultima fase del fenomeno endogeno che produsse le numerose concentrazioni metallifere del Massetano.

§. 2. Giacimenti piritosi al contatto fra gli scisti permiani ed il calcare retico.

Il giacimento di pirite coltivato nella miniera di Valle Buia (detta anche di Montieri) come pure quello della miniera Molignoni (detto anche Nuova miniera di pirite di Boccheggiano), ed il giacimento riconosciuto col nome di miniera di Rigagnolo, tutti in comune di Montieri, entrano in questa categoria.

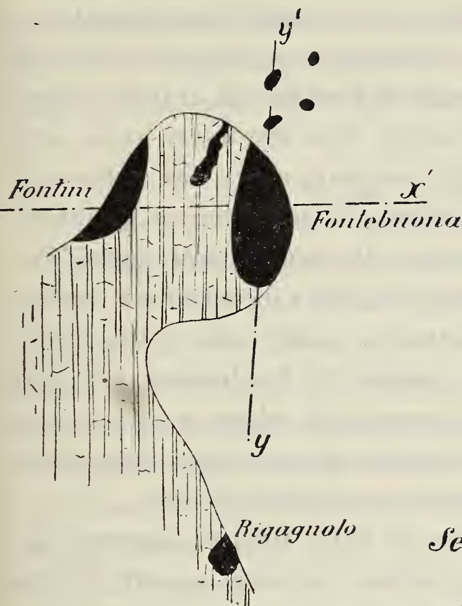
Mi limiterò a descrivere più specialmente il giacimento di Valle Buia, il più studiato con recenti lavori ed ora in piena coltivazione; gli altri del resto hanno col primo perfetta analogia, differiscono solo per estensione e potenza delle rispettive concentrazioni piritose.

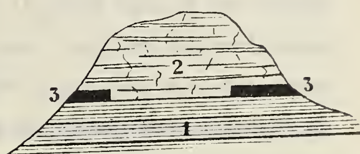
a) *Giacimento di Valle Buia.*

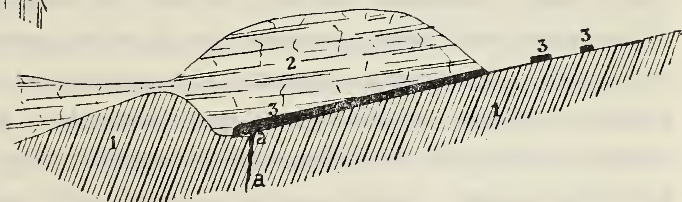
Questo giacimento presenta le seguenti caratteristiche. Ha per letto gli scisti permiani, al tetto potenti banchi di calcare retico. La sua potenza, che agli affioramenti più alti misura 2 metri, va gradatamente aumentando fino a raggiungere 6 metri nel punto più basso. L'inclinazione sull'orizzontale è di circa 12°.

La proiezione orizzontale e le due sezioni verticali di cui una, la xx', passante per la direzione e l'altra, la yy', per la linea di mas-

sima pendenza del giacimento (la quale è circa NS) sono indicate nei tre seguenti schizzi (fig. 2, 3, 4):







1) *Scisti permiani.* 2) *Calcari retici.* 3) *Minerale*

Fig. 2-3-4 — Proiezione orizzontale e sezioni verticali del giacimento piritoso di Valle Buia.

A Valle Buia il calcare retico ha la forma di una cupola la cui base è grossolanamente circolare con un diametro di circa 500 metri.

Il minerale non si estende per tutta la base di questa cupola calcarea, finora si riconobbero solo due concentrazioni metallifere sotto forma di irregolari lenti situate ad Est e ad Ovest della

cupola stessa: la lente posta ad Est porta il nome di Fontebuona, quella ad Ovest di Fontini. A Fontebuona la lente misura secondo la direzione, che è Est Ovest, circa 150 metri; secondo l'inclinazione misura 200 metri con una potenza che dal basso procedendo verso l'alto va decrescendo, come si disse, da 6 a 2 metri. Verso il basso la lente piritosa cessa bruscamente per finire in un'argilla rimaneggiata.

La lente di Fontini venne riconosciuta in direzione per soli 50 metri con potenze eguali a quelle di Fontebuona. Il tratto intermedio fra le due lenti, il quale misura circa 300 metri, venne solo parzialmente indagato con fornelli praticati sopra una galleria di carreggio scavata negli scisti permiani, la quale unisce i cantieri di Fontini con quelli di Fontenuova. In alcuni punti questi fornelli incontrarono il contatto sterile, in altri s'incontrarono concentrazioni di pirite, ma con esili potenze e quindi vennero trascurate. Sopra agli affioramenti posti a monte di Fontebuona gli scisti permiani sono per un largo tratto scoperti dal calcare e sopra di essi s'incontrano frequenti ammassi ferriferi ocracei isolati, superficiali, i quali furono già oggetto di ricerca per minerali di ferro.

All'inizio dei lavori di ricerca di Valle Buia s'indagarono appunto questo ammassi ferriferi ritenuti già come cappelli di ferro di un importante filone racchiuso fra gli scisti permiani; gli sfavorevoli risultati ottenuti indussero i ricercatori ad eseguire dapprima una lunga galleria nel calcare retico, dove non si rinvenne traccia di minerale, ed infine, avendo praticato una galleria al contatto fra calcare e scisti, appena scavati pochi metri di galleria, fra un materiale ocraceo, d'un tratto s'incontrò la pirite con una potenza di 6 metri.

Questa scoperta mise in rilievo che gli ammassi ocracei sui quali si fecero ricerche, non erano che i residui del succitato giacimento di pirite alterati dalle azioni atmosferiche, dopo che vennero erosi i calcari che li ricoprivano. Per conseguenza deve dedursi che mentre il giacimento cessa bruscamente in basso, cioè verso Sud, a Nord, invece, esso originariamente aveva una lunghezza molto maggiore dell'attuale che è, come si disse, di 200 metri.

La lente di Fontini subì a Sud uno spostamento dovuto ad una faglia diretta quasi Est Ovest, la quale però, non interessò la lente di Fontebuona. Ricorderò che nella discenderia principale scavata negli scisti permiani, a qualche metro sotto il giacimento, destinata ad abbassare la pirite ottenuta nei piani superiori alla galleria di ribasso, s'incontrò una colonna di pirite (*aa*, vedi fig. 4), di pochi cent. di diametro che sale verticalmente e va ad unirsi alla grande lente di pirite di Fontebuona soprastante alla detta galleria.

Natura del minerale.

Il giacimento di pirite di Valle Buia si presenta formato da una serie di strati piritosi sovrapposti, paralleli al contatto degli scisti permiani, strati aventi circa 10 a 20 cent. di potenza di pirite alternati con straterelli di scisti poco coerenti che si riducono facilmente in sottili scaglie, le quali conservano ancora distinta la lucentezza propria degli scisti permiani della regione, per il che devonsi indubbiamente ritenere provenienti dal disfacimento degli scisti permiani. In alcuni pochi punti la pirite è cuprifera; la percentuale del minerale avente il 3% in rame non supera però che qualche centesimo del totale. Verso la parte più bassa, tanto della lente di Fontini come di quella di Fontebuona, dove la lente assume maggiore ingrossamento, si osserva che al tetto della lente piritosa, a contatto col calcare, la pirite è pura, dotata di compattezza con una piccola percentuale di quarzo ed è affatto esente da elementi scistosi; per conseguenza la miniera produce pirite pura compatta, che viene semplicemente macinata, e pirite frammista ad elementi scistosi argillosi, la quale, dopo essere lavata, fornisce una pirite minuta, in gran parte già quasi ridotta in polvere.

Un altro fatto è degno di nota: seguendo in direzione la lente di pirite di Fontebuona verso la sua estremità occidentale, essa si presenta intercalata da lenti di calcare bianco cristallino listato, con stratificazione regolare e parallela al contatto cogli scisti e queste lenti vanno gradatamente ingrossando di potenza, dimi-

nuendo così la parte utile piritosa, fino a che tutta la lente piritosa si è convertita in un banco di calcare saccaroide, di natura affatto diversa dal calcare retico cavernoso magnesiaco. Questi calcari vennero seguiti per qualche diecina di metri e poi, perchè trovati sterili, la ricerca non venne più continuata.

L'estensione non piccola di questo calcare cristallino incontrato pure nella ricerca detta Rigagnolo, a circa un km. più a Sud di Fontebuona, dove s'indagò l'andamento di un'analoga lente piritosa, ha fatto dapprima supporre che si trattasse di una speciale formazione calcarea più antica, perchè sottostante al retico e che fosse anzi questo il calcare metallifero, i cui meati fornirono la via più facile al passaggio delle soluzioni mineralizzanti ed ove si accumularono le incrostazioni metallifere da esse depositate.

Dopo aver trovato anche nel giacimento piritoso di Ravi (Gavorrano) un simile calcare cristallino e dopo aver visto analogamente metamorfosati certi blocchi di calcare retico racchiusi fra la pirite, parve non dubbio che questi calcari saccaroidi debbano rappresentare il deposito prodotto dalle abbondanti emanazioni di acido carbonico, che tutt'ora s'incontrano in alcuni punti prossimi alla miniera, le quali disciolsero insieme coll'acqua il calcare retico soprastante, per nuovamente depositarlo sotto forma di banchi listati e disposti parallelamente al contatto.

Sulla genesi del giacimento di Valle Buia.

Appena scoperto il giacimento di Valle Buia la genesi di esso, che in sulle prime apparve la più ovvia per spiegare come la mineralizzazione si dispose limitatamente al contatto fra calcari e scisti, fu l'ammettere che le emanazioni metallifere dotate di alta pressione per portarsi all'esterno, dopo aver percorso la via indicata dalla vena generatrice, qui riconosciuta fra gli scisti permiani, incontrando i banchi di calcare retico, ne percorsero il contatto cogli scisti, dove i meati del calcare dovevano presentare la via più facile.

Ipotesi questa generalmente ammessa per spiegare tutti i giacimenti metalliferi posti al contatto fra scisti e calcari.

Un più attento esame dimostrò come questa genesi non può essere accettata, poichè se fossero stati i meati del calcare a fornire il passaggio delle soluzioni metallifere, gli scisti permiani dovrebbero essere pressochè intatti, mentre invece il giacimento ha la sua sede principale fra gli scisti, e la pirite trovasi per la massima parte depositata fra gli scisti rimaneggiati, ed è solo in una limitata zona verso il tetto del giacimento che incontrasi la pirite pura e compatta, indizio di deposito fra i vuoti formatisi al letto dei banchi di calcare.

D'altra parte non si può spiegare in che modo le soluzioni metallifere abbiano potuto circolare fra gli scisti permiani compatti ed impermeabili e nemmeno lungo il piano di contatto, dove non potevano esistere vuoti o distacchi, essendo gli scisti gravati dal peso di potenti banchi di calcare compatti.

Le emanazioni vaporose metallifere dotate di alta temperatura e pressione non dovevano arrestarsi una volta arrivate al contatto dei calcari, ma piuttosto farsi strada o penetrando fra i meati del calcare, mineralizzandoli per estese zone, oppure fratturando i banchi di calcare secondo il piano di minor resistenza che, nel caso concreto, avrebbe dovuto essere un piano verticale, poichè la potenza dei banchi di calcare non arriva a 50 metri, mentre la lunghezza del contatto lungo cui avvenne la mineralizzazione, doveva originariamente misurare oltre 300 metri. Anche tenuto conto delle erosioni che possono avere sensibilmente modificata la primitiva altezza dei calcari, resterebbe sempre la verticale, la linea di minor resistenza per l'uscita delle emanazioni metallifere se queste fossero state dotate di sufficiente pressione per farsi strada attraverso la formazione calcarea.

La spiegazione più ovvia della disposizione assunta dalla mineralizzazione di Valle Buia è l'ammettere che, durante il periodo in cui si svolgevano dall'interno le emanazioni metallifere attraverso gli scisti permiani, la formazione calcarea abbia subito uno scorrimento sugli scisti permiani, ossia un piccolo carreggiamento, pro-

ducendo così al contatto un piano di rottura. Sono tante le dislocazioni, le faglie subite dalle formazioni sedimentarie del Massetano, prima che esse dessero alla regione l'orografia attuale, per ammettere ovvia l'ipotesi che anche a Valle Buia, nonostante che il calcare appaia normalmente e direttamente adagiato sugli scisti permici, siasi prodotta una serie di scorrimenti dovuti a spostamenti disuguali in lunghezza subiti dalle due formazioni nel loro sollevamento. Del resto è appunto al contatto di due formazioni dotate di diversa natura e compattezza che più facilmente deve succedere uno stacco ed uno scorrimento, se esse risentono spinte di diversa intensità o direzione. Non ho bisogno di dimostrare che appena iniziato questo scorrimento, anche se esso si fosse subito dopo arrestato, alle sorgenti metallifere dotate di alta pressione venne aperta una via verso l'esterno ben più facile che non i meati del calcare e questa fu la sola via percorsa dalle emanazioni metallifere le quali perciò non si infiltrarono fra i meati del calcare.

E' quindi più ovvio ammettere che il regolare deposito dei minerali su tutto il percorso seguito dalle emanazioni metallifere sia avvenuto per effetto di un lento e continuato movimento di una delle formazioni di contatto e non per effetto di un solo primo distacco, perchè in questo secondo caso, le incrostazioni metallifere in via di deposito e le pressioni dei terreni al tetto avrebbero ostacolato il regolare e prolungato passaggio, se pure non l'avrebbero interrotto, delle emanazioni metallifere, anche se dotate di altissime pressioni. I frequenti e circoscritti movimenti sismici segnalati nella prossima regione dei soffioni boraciferi darebbero anche ragione a questa ipotesi.

Delle due rocce lambite dalle soluzioni, naturalmente gli scisti, per essere rammolliti dal vapor d'acqua, maggiormente risentirono dell'azione erodente delle correnti di vapore e di gas.

Nella formazione del giacimento di Valle Buia devonsi considerare due periodi: nel primo le correnti metallifere cominciarono ad effettuare un esteso scavo fra gli scisti, nel secondo col decrescere della pressione e della temperatura, sia per l'allargamento del vuoto

prodotto, sia per la diminuita pressione, anche per la presenza di acque superficiali filtrate attraverso i calcari, avvenne il deposito del minerale fra le acque sempre torbide e melmose, dando origine, come si disse, all'alternanza di straterelli di scisti rimaneggiati e di pirite. La pirite pura e compatta che si presenta verso il tetto sarebbe dovuta all'azione chimica delle sorgenti mineralizzanti che attaccarono i calcari dopo aver depositato al letto gli strati di pirite frammisti agli scisti.

È da rimarcare come la separazione fra il giacimento di pirite ed i soprastanti calcari è netta, e fra i calcari non s'incontrano apofisi piritosi. La mancanza di penetrazione del minerale fra i banchi di calcare parmi debba dipendere dal seguente fatto.

Le soluzioni vaporose nel percorrere il piano di scorrimento fra gli scisti e i calcari, se dotate di alta temperatura, dovettero assorbire le acque piovane infiltratesi gradatamente nel calcare del tetto ed uscire all'esterno sempre conservandosi allo stato di vapore, non altrimenti di quel che succede per i soffioni boraciferi ; e noi sappiamo come i getti di vapore aspirino i liquidi che trovano nel loro passaggio anzichè spingerli fra le pareti e produrre qui delle infiltrazioni. E' infine logico ammettere che la maggiore energia fisica e chimica di erosione esercitata sulle pareti dalle soluzioni vaporose debba essere stata in basso, al loro uscire dai filoni generatori e qui esse formarono una maggior altezza di vuoti e qui maggiormente dovette crescere la potenza delle incrostazioni metallifere depositate.

Devesi perciò concludere che il giacimento piritoso di Valle Buia avente la forma di una serie di ammassi isolati di differenti potenze ed estensioni, tutti posti al contatto fra gli scisti e calcari, ammassi poco inclinati sull'orizzontale, che finiscono bruscamente dove appunto è massima la potenza, la quale, a partire dal basso decresce in modo continuo fino all'affioramento, deve ritenersi come il tipo più caratteristico dei filoni di scorrimento.

Sulla forma assunta dal filone di scorrimento di Valle Buia.

Le osservazioni succitate spiegano il perchè l'ammasso metallifero di Valle Buia si presenti in basso molto potente e vada dimi-

nuendo di potenza gradatamente verso l'alto, cioè verso gli affioramenti, mentre nella maggior parte dei casi i giacimenti metalliferi fra i calcari sono ristretti in basso e si allargano verso l'alto, ossia prendono, come si suol dire, la forma d'imbuto, nota per avere spesse volte portato disillusioni ai coltivatori di miniere che trovarono colla profondità rimpicciolire simili giacimenti, tanto promettenti alla superficie.

Sono ricordati come caratteristici i giacimenti imbutiformi calaminari dell'Iglesiente ed anche in Toscana è ancora recente la sorpresa recata dal giacimento cinabrifero del Siele, il quale, compreso fra un grosso banco di calcare marnoso, eocenico, mineralizzato per gran parte della sua potenza, presentava agli affioramenti, secondo la direzione, una lunghezza di circa 130 metri di banco mineralizzato, il quale in profondità andò sempre restringendosi, tanto che a circa 200 metri in profondità si ridusse ad una sorgente di H^2S e CO^2 emanante da un terreno argilloso rimaneggiato con tracce di cinabro frammisto a sali di magnesia e di ferro, terreno limitato entro un cerchio di circa 10 metri di diametro. Da questa profondità verso la superficie il giacimento cinabrifero aveva grossolanamente la forma di un ventaglio.

La disposizione imbutiforme dei giacimenti metalliferi fra i calcari dovette avvenire tutte le volte che non si verificò una regolare frattura od uno scorrimento che valse ad aprire una facile via fra i calcari stessi, o fra il loro contatto cogli scisti, alle emanazioni metallifere tendenti verso l'esterno.

Ed in fatto è ovvio che quando delle soluzioni metallifere, siano esse vaporose e dotate d'alta temperatura, oppure semplicemente termali, ma accompagnate da CO^2 e da H^2S, dopo avere attraversato delle fratture fra gli scisti, trovarono per uscire alla superficie sbarrata la via da formazioni calcaree permeabili alle acque; queste soluzioni, quantunque in principio stentatamente, dovettero pur penetrare fra i meati dei banchi calcarei e formare una corrente acquifera ascendente, lenta ma continua, mossa dall'azione del vapore oppure da gas che, frammisti all'acqua, le diedero minor densità e

provocarono una colonna ascendente mineralizzante. Questa poi, nell'innalzarsi, dovette subire successive diramazioni, allargandosi così verso l'alto e depositare minerali nel suo percorso, dando origine ad un giacimento imbutiforme.

E' quindi da escludere l'idea che emanazioni metallifere penetrando in una formazione calcarea acquifera debbano impregnare tutta la formazione stessa: il loro percorso si limita ad isolate correnti ascendenti che hanno tendenza a trascinare le acque incontrate nel loro percorso, anzichè ad infiltrarsi lateralmente fra i meati.

A queste colonne acquifere ascendenti accompagnate da CO^2 suddescritte devonsi pure attribuire le numerose formazioni di travertino che si incontrano in Toscana, specialmente nelle regioni metallifere, formazioni dovute, come è noto, a depositi di acque ricche di carbonato di calce.

E' anzi degno di osservazione il fatto che l'ubicazione di questi banchi di travertino, il più delle volte, è non in basso, ma allo stesso livello dei banchi di calcare retico coi quali sono in rapporto. Ciò trova una spiegazione in queste stesse correnti ascendenti promosse dalle emanazioni di gas, che susseguirono al periodo delle emanazioni metallifere, le quali correnti attraversando banchi di calcare retico riportarono in alto le acque più profonde e più cariche di sali del bacino acquifero, acque che si riversarono dall'alto e formarono banchi di travertino ad altezze poco inferiori ai banchi di calcare retico.

b) Giacimenti di pirite Rigagnolo e Molignoni.

Al sud della miniera di Valle Buia, a circa un km., la Société Anonyme Belge ha aperto nella località detta Rigagnolo lavori di ricerca in un giacimento di contatto fra calcare retico e scisti permiani di egual natura di quella di Valle Buia. Anche qui la parte inferiore della lente presenta minerale piritoso-argilloso, o meglio frammisto a scisti rimaneggiati lucenti, mentre la parte superiore è data da pirite ricca compatta con pochissima matrice quarzosa.

Cogli stessi caratteri presentasi il giacimento di pirite ai Molignoni a poco più di un km. a Sud Ovest di Valle Buia.

Le diverse succitate concentrazioni metallifere. quantunque isolate e disposte sporadicamente, situate tutte al contatto fra calcare retico e scisti permiani, possono essere considerate come formanti un solo esteso giacimento prodottosi contemporaneamente ed in analoghe condizioni.

§. 3. Giacimenti al contatto fra gli scisti permiani e gli scisti argillosi eocenici.

Nel Massetano sono noti due di questi giacimenti, quello di Serrabottini, nei pressi della miniera Fenice e quello di Boccheggiano, posto solo a poco più di un km. a est di Valle Buia.

In questi ultimi anni solo quest'ultimo fu oggetto di un'intensa coltivazione; mi limiterò perciò qui a descriverne le condizioni.

Giacimento di pirite cuprifera di Boccheggiano.

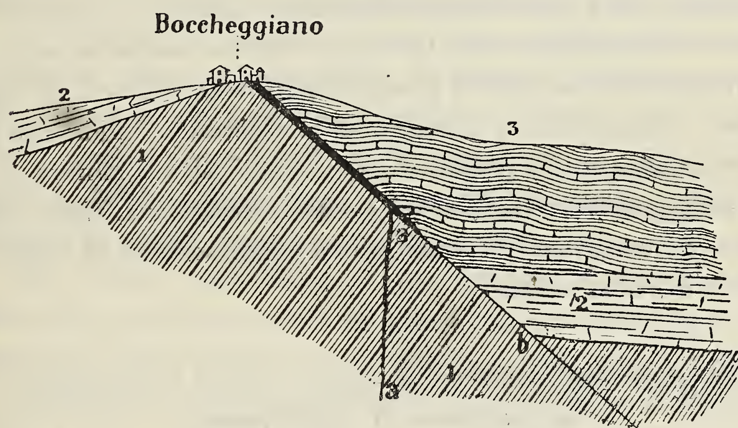
Di questo giacimento, ora esaurito, descritto dal Lotti con particolareggiati e precisi ragguagli, io ricorderò solo quei fatti i quali meglio ne caratterizzano la natura e l'andamento.

L'ammasso quarzoso piritoso filoniforme di Boccheggiano è diretto Nord Sud ed è inclinato verso Est di circa 40° sull'orizzontale. Misura una lunghezza di circa 3 km. ed ha una direzione quasi rettilinea. Ha per letto gli scisti permiani e per tetto gli scisti eocenici. Esso presenta delle potenze variabili da uno a 20 metri. Le maggiori concentrazioni o colonne non seguono la massima inclinazione del filone, ma tutte pendono da sud a nord. Nel tratto più meridionale del filone, verso Acqua Calda, dove esso ha per muro il calcare retico e per tetto sempre gli scisti eocenici, il filone quarzoso è non solo più variabile per potenza, ma anche per natura del minerale: qui in vicinanza del calcare predomina la galena e la blenda, mentre a nord fra gli scisti permiani ed eocenici non si hanno che minerali piritosi più o meno cupriferi, con abbondante matrice quarzosa.

I lavori di coltivazione dimostrarono come il filone consisteva in una serie di strati di quarzo piritoso cuprifero, disposti parallelamente al letto, formato da scisti permiani, e questi strati quarzoso-piritosi erano alternati con strati argilloso-piritiferi.

Mentre il tetto del filone si presentava ondulato e le rocce eoceniche in contatto col filone erano silicizzate con apofisi mineralizzate che s'inoltravano a qualche distanza dal tetto fra gli scisti eocenici, il letto, invece, presentava un piano regolare con distacco netto fra minerale e scisti permici, ricoperto però da una brecciuola formata di elementi piritosi e scistosi.

La sezione trasversale geologica, secondo la linea di maggior pendenza del filone, è data dal seguente schizzo.



1) *Scisti permiani*. 2) *Calcari retici*. 3) *Scisti eocenici*.

Fig. 5 — Sezione attraverso il giacimento di Boccheggiano.

Delle vicende incontrate nella coltivazione di questo giacimento ricorderò il seguente importante fatto, successo in questi ultimi anni, il quale motivò la chiusura di quella miniera.

Coi lavori di coltivazione si era arrivati al livello 320 sul mare e cioè a 125 metri sotto il fiume Merse: mentre si stava preparando un nuovo livello più profondo, per il che si erano fatti pozzi e gallerie negli scisti permiani, che sempre si erano dimostrati asciutti,

da una fessura fra questi scisti si ebbe un'improvvisa venuta di acqua calda borica a circa 45 centigradi di temperatura, la quale innondò la miniera.

E' da notarsi che nel frattempo cessò la sorgente detta Acqua Calda posta a sud di Boccheggiano ad un km. circa di distanza.

Mediante una porta in ferro si riuscì, dopo molte fatiche, a sbarrare queste sorgenti e a liberare la miniera di queste acque termali. Un manometro applicato alla suddetta porta di sbarramento segnava una pressione di circa 7 atmosfere. Dopo questo importante risultato conseguito dal direttore della miniera sig. ing. Marengo, d'aver cioè rese nuovamente normali le condizioni della miniera, si verificò un altro grave ed inaspettato accidente; le colonne di minerale, che a partire dagli affioramenti sempre si conservarono potenti e continue per tutta la loro profondità, cominciarono a diminuire quasi bruscamente di potenza a partire dal livello di 320 metri sul mare, al quale livello s'incontrarono le spaccature fra gli scisti permiani mineralizzate che portarono tanta acqua calda in miniera, per il che la miniera stessa venne definitivamente abbandonata. Nella massa filoniana a questo livello si incontrarono inoltre sorgenti di acido carbonico e di acido solfidrico.

Sulle cause che motivarono la speciale natura e l'andamento del giacimento di Boccheggiano.

Questa grande massa filoniforme avente, come si disse, un'inclinazione di circa 40° sull'orizzontale e potenze che variano da 20 metri a pochi cent. venne finora ritenuta, conformemente al parere del Lotti, il risultato della quarzificazione e della mineralizzazione di grossi banchi o di un complesso di banchi calcarei eocenici racchiusi fra gli strati prevalentemente argillosi.

Ed il Lotti adduce le seguenti considerazioni per giustificare questa sua convinzione:

« All'idea che questi filoni siano il risultato del riempimento « di una spaccatura aperta si oppongono difficoltà insormontabili:

« infatti, oltre che non sapremmo spiegarci come spaccature della cro-
« sta terrestre, che a luogo raggiungono ampiezze superiori a 20 me-
« tri ed inclinate anche meno di 45°, possano rimanere aperte per un
« certo tempo per essere poi riempite; resterebbe sempre un problema
« la formazione degli strati quarzosi-pirossenici-metalliferi regolar-
« mente alternati con letti scistosi quasi inalterati che accompagnano
« in concordanza i filoni principali. Non può escludersi che gli at-
« tuali grossi filoni rappresentino, almeno in parte, il riempimento di
« vuoti interstiziali formatisi entro una breccia di frizione ».

Per spiegare come una così grande massa quarzoso-metallifera abbia potuto disporsi fra terreni sedimentari, il Lotti, fra le due ipotesi del riempimento di una frattura e quella per sostituzione metasomatica di un banco di calcare, non potendo ammettere l'esistenza di una frattura così ampia e tanto poco inclinata, dovette necessariamente vedere nel giacimento un deposito metasomatico, nonostante che non gli possa essere sfuggito come gli strati scistosi e calcari eocenici sono dotati di frequenti ritorcimenti, mentre la massa metallifera filoniforme è regolarmente inclinata di circa 40° e forma un piano regolare per oltre 3 km.

Sta il fatto che il filone di Boccheggiano trovasi, come dimostra la fig. 5, lungo una tra le più grandi faglie del Massetano, la quale rigettò gli scisti permiani per un'altezza di oltre 400 m. e perciò se noi consideriamo questo giacimento come un filone di scorrimento, diviene ovvia e facile la spiegazione dell'andamento e della struttura, della mineralizzazione e di tutti i particolari di questo filone quali vennero descritti dal Lotti.

La stessa genesi attribuita al giacimento di Valle Buia vale perciò anche per il filone di Boccheggiano. Anche qui come a Valle Buia, oltre ad incontrare strati di minerale alternati con letti scistosi si verificò il fatto più caratteristico dei filoni di scorrimento, cioè lo arrestarsi quasi bruscamente della mineralizzazione, e l'arresto avvenne appunto dove si presentarono fratture degli scisti permici (*aa*) che si deve presumere fossero le vie per cui emanarono le soluzioni metallifere dotate di alta temperatura, le quali salirono all'esterno

passando lungo il piano della faglia e ciò durante tutto il lungo periodo di tempo in cui si effettuò il movimento di una delle páreti incassanti.

A Boccheggiano l'azione erodente delle soluzioni metallifere si portò principalmente sugli scisti argillosi del tetto e qui esse quarzificarono le testate dei banchi di calcare alberese.

E' ammissibile che la grande potenza del filone di Boccheggiano abbia relazione colla grande lunghezza del rigetto che, come si disse, misura circa 400 metri e rivela una lunga durata di tempo durante cui lo scorrimento sempre facilitò il passaggio delle soluzioni metallifere ed impedì l'otturamento, facilitando l'accumularsi delle incrostazioni.

Per dimostrare che la principale generatrice del filone di scorrimento di Boccheggiano trovasi appunto al livello 320 dove s'incontrarono sorgenti di acqua calda e di gas e dove venne ed assottigliarsi la massa minerale e che non siamo in presenza di un limitato ed accidentale restríngimento, vale anche la seguente osservazione.

Nella coltivazione di questa miniera coll'approfondire dei lavori, le acque sotterranee non aumentarono sensibilmente anche quando i lavori si approfondirono fino al livello di 320 metri sul mare. Si ritiene che a Boccheggiano i banchi di calcare retico, che sono qui ricoperti dagli scisti eocenici, siano acquiferi perchè ad Est della miniera, sotto Chiusdino nella località detta Cicciano (a 350 metri sul mare), dai calcari retici scaturisce una grande sorgente di acqua calda detta La Vena (v. tavola 1) e si ha motivo di credere che i calcari da Cicciano si estendano fin sotto alla miniera.

Da questo dato si può arguire che se la massa quarzosa piritifera di Boccheggiano non si arrestasse in *a* (vedi fig. 5), ma si spingesse in profondità lungo la faglia fino a raggiungere i banchi di calcare retico eminentemente acquiferi e cioè in *b*, in questo caso il livello delle acque nei calcari essendo alla sorgente di Cicciano a 350 metri sul mare, ossia 30 metri superiore al livello più profondo della miniera, ne deriverebbe che le acque dei calcari dovrebbero salire in grandi quantità lungo la massa porosa filoniana se questa si

prolungasse. Invece nella miniera di Boccheggiano, come dissi, la quantità d'acqua sotterranea non crebbe sensibilmente coll'approfondire dei lavori, il che giustifica di ammettere che, fra il livello 320 e quello del tetto della formazione calcarea, non esista lungo la faglia la massa quarzosa piritifera, e la faglia sotto al livello 320 (*a*) sia sterile.

Ho citato quest'ultimo fatto, quantunque di secondaria importanza per lo studio di questo filone, solo perchè il fenomeno contrario, come a suo tempo dirò, esiste alla miniera Fenice, dove le acque sotterranee crebbero enormemente coll'approfondire dei lavori; per il che devesi supporre che alla Fenice quel filone attraversi tutto il calcare retico sottoposto agli scisti eocenici, i quali alla Fenice, come si dirà, formano le rocce incassanti di quel filone. Il giacimento di Valle Buia e quello di Boccheggiano sono esempi tipici di filoni di scorrimento perchè in essi si può riconoscere anche il percorso dei rispettivi filoni generatori.

Sulla disposizione che assumono entro il filone di scorrimento le maggiori concentrazioni metallifere.

Ho più sopra accennato come le maggiori concentrazioni metallifere, dette anche colonne, nel filone di Boccheggiano non seguono la massima inclinazione del filone, ma tutte tendono, conservandosi parallele e continue in profondità, da Sud a Nord.

Queste colonne inclinate sono un fenomeno riscontrato in molti filoni. Il Groddeck (1) così le definisce:

« Ce sont des parties riches de faible largeur, allongées dans le « plan du gîte dans une direction diagonale, c'est-à-dire intermediaire « entre la direction et l'inclinaison ».

Di questo fenomeno, che il Groddeck accenna verificarsi tanto nei filoni di frattura, come negli ammassi stratificati, da lui ritenuti

(1) Pag. 97. *Traité des gîtes métallifères* par Alb. von GRODDECK, traduit de l'allemand par H. Kuss, Paris, Dunod, 1884.

d'origine sedimentaria, egli dà la seguente spiegazione: « il pourrait « s'expliquer aussi d'une manière suffisante en admettant que le mi- « nerai au moment du dépôt sur un plan horizontal, a formé des « trainées auxquelles le soulèvement a plus tard donné une position « inclinée ».

Per i filoni così spiega la loro formazione:

« Les colonnes inclinées peuvent aussi se former par l'orienta- « tion de nids de minerai suivant une direction diagonal dans le « plan du filon ».

Ammettendo che questi giacimenti siano dei filoni di scorrimento originati nel modo suddescritto, parmi più convincente la seguente spiegazione del noto parallelismo delle colonne di minerale e della loro inclinazione non corrispondente alle linee di massima inclinazione del filone.

La spinta che obbligò il tetto di una faglia a scorrere sul suo letto (o viceversa), raramente deve avere avuto la stessa direzione della linea di massima pendenza della faglia, quindi lo scorrimento prodotto da questa spinta dovette effettuarsi il più delle volte secondo una linea obliqua alla linea di massima pendenza.

Per questo fatto è ovvio che le singole emanazioni metallifere dopo avere attraversato i terreni del letto della faglia, incontrando il piano della faglia stessa, trovarono più facile, nella loro salita verso l'esterno, farsi strada seguendo la direzione stessa dello scorrimento subìto dal tetto. Ad ognuna di queste emanazioni dovettero corrispondere altrettanti allargamenti scavati nella faglia e corrispondenti ingrossamenti delle concentrazioni metallifere, ossia altrettante colonne le quali tutte dovettero disporsi secondo la direzione dello scorrimento e perciò parallelamente. Le stesse emanazioni si estesero per il piano della faglia per grandi tratti, però, allontanandosi dall'asse mediano della colonna, l'azione erodente delle correnti metallifere fu meno intensa e, conseguentemente, riuscirono gradatamente meno potenti le concentrazioni metallifere. In altre parole gl'ingrossamenti dei filoni, detti *colonne*, i quali s'incontrano susseguiti da restringimenti, rappresentano tanti isolati

centri di emanazione idrotermale metallifera che vennero ad incontrare il piano della faglia e lungo questo piano corsero parallelamente verso l'esterno nella direzione della spinta che produsse il movimento di una parete sull'altra parete della faglia.

§ 4. Giacimenti fra il calcare retico.

Nel Massetano s'incontrano giacimenti metalliferi, non solo alla base del calcare retico ma anche, come vedremo, al tetto del calcare retico al contatto cogli scisti eocenici.

Le emanazioni metallifere per formare questi ultimi giacimenti dovettero necessariamente essere prima passate attraverso fratture del calcare retico e qui formare delle concentrazioni metallifere le quali, per rispetto a quelle che si formarono superiormente al contatto degli stessi calcari cogli scisti eocenici, devono avere analogìa con i filoni di frattura che abbiamo visto esistere fra gli scisti permici.

I giacimenti fra i calcari retici devono, in conseguenza, incontrarsi nelle regioni stesse e sottostanti ai giacimenti posti al contatto fra i calcari retici e gli scisti eocenici e, se finora nel Massetano vennero riconosciuti pochi giacimenti metalliferi fra i calcari, egli è perchè i loro affioramenti generalmente rimangono coperti dagli scisti eocenici.

Questi giacimenti metalliferi fra i calcari devono presentarsi irregolari, sia perchè le fratture dei banchi di calcare presentano tanto maggiore irregolarità che non quelle dei banchi scistosi, sia perchè i calcari permettono di essere erosi dalle soluzioni metallifere e formano vuoti più irregolari entro cui si depositarono i minerali.

Nel Massetano il più esteso giacimento di contatto fra calcare retico e scisti eocenici è quello posto a nord est di Massa Marittima, il quale a partire dalla Niccioleta e Val d'Aspra si dirige a sud per circa 6 km. fino a Poggio Sciamagna o Bandita di Prata. Egli è solo sotto questo giacimento nelle località Niccioleta e Val d'Aspra, dove le erosioni asportarono gli scisti eocenici, che si vedono affio-

rare i seguenti due giacimenti di Niccioleta e Val d'Aspra posti tra i calcari.

Un'altro giacimento fra i calcari retici venne incontrato coi lavori sotterranei alle Bruscoline, sottostante a quello di contatto cogli scisti eocenici e di esso si farà un cenno parlando di quest'ultimo giacimento.

Niccioleta.

Ad est della Niccioleta nella Valle dello Stregaio s'incontrarono molti pozzi antichi aperti nel calcare retico che arrivano a profondità fino a 150 metri. Coi lavori eseguiti nell'anno 1897 si penetrò entro alcuni dei tanti vuoti scavati dagli antichi, entro cui si trovarono le pareti ancora tappezzate di calamina, avendo gli antichi scavata solo la calcopirite e la galena. S'incontrarono pure alcune lenti ancora vergini formate da calamina, pirite cuprifera e blenda disseminata quasi uniformemente nel minerale con piccole proporzioni di galena. La galena predomina nelle zone più superficiali del calcare retico. In una galleria scavata fra il calcare, ma verso la superficie, venne trovato un'abbondante quantità di noduli di galena con piccola quantità di blenda e pirite, noduli che erano disseminati in una massa argillosa. Questa galleria, che venne chiamata galleria del piombo, venne a dimostrare che il giacimento incontrato era affatto superficiale, non stato eroso perchè compreso in una depressione formata dal contatto superiore del calcare retico cogli scisti eocenici, e perciò questa concentrazione di galena pare si possa già ascrivere fra quelle di contatto, anzichè fra quelle di frattura fra il calcare retico.

Dal complesso dei lavori eseguiti si riconobbe che il giacimento della Niccioleta è formato da una serie di fratture nel calcare attraverso cui s'infiltrarono le emanazioni metallifere e formarono masse irregolari di minerali che s presentano come ristrette vene, che talora assumono irregolari ingrossamenti, aventi generalmente una direzione circa Nord-Sud con una piccola inclinazione verso Est.

Val d'Aspra.

A sud della Niccioleta s'incontra una striscia, parzialmente interrotta, di affioramenti di minerali di ferro, diretta nord sud e per una lunghezza di circa 3 km.

I lavori eseguiti dimostrarono che questi affioramenti ferriferi rappresentano estese testate di diverse colonne che in profondità vanno molto assottigliandosi, mantenendos però sempre continue.

Il minerale di Val d'Aspra è formato da limonite, da ocre, raramente incontrasi oligisto. In molti punti il minerale contiene una percentuale relativamente rilevante di rame.

La maggior quantità di minerale di ferro a Val d'Aspra trovasi alla superficie e siccome in alcuni punti il minerale presentasi ricoperto dagli scisti eocenici, stati in gran parte erosi, puossi considerare questo giacimento piuttosto come di contatto fra i calcari retici e gli scisti eocenici, anzichè fra i calcari.

Per dimostrare come le colonne di minerale di ferro fra i calcari rappresentino solo esili generatrici del giacimento di contatto, ricorderò i seguenti dati.

Con una galleria detta Badenia, lunga 560 metri, scavata nel calcare retico per incontrare in profondità gli ammassi ferriferi superficiali detti Terra Rossa, Giglio I, Giglio II, non s'incontrarono che tracce di minerali. Con un'altra galleria detta Germania, lunga 550 metri, pure aperta nel calcare retico, si penetrò sotto un'antica galleria detta dei Morti riconosciuta mineralizzata, si trovarono tre colonne di minerale aventi una potenza non superiore a dieci metri. In fine colla galleria Emilio, lunga 350 metri si rinvennero due colonne aventi rispettivamente un diametro di 15 e 20 metri.

Concludendo: I giacimenti metalliferi del Massetano compresi nel calcare retico risultano di piccola importanza industriale; essi, rispetto ai giacimenti posti al contatto fra calcare retico e scisti eocenici hanno gli stessi rapporti dei giacimenti racchiusi fra gli scisti permici con quelli del contatto fra gli stessi scisti ed il calcare retico.

§ 5. Giacimenti al contatto fra il calcare retico e gli scisti eocenici.

Questi giacimenti molto numerosi nel Massetano, furono i soli coltivati dagli antichi, perchè contenenti calcopirite e galena; gli antichi trascurarono naturalmente i filoni quarzosi cupriferi sopra descritti, perchè agli affioramenti essi si presentano come ammassi quarziferi sterili, spugnosi, privati dei minerali di rame già racchiusi fra il quarzo, minerali stati disciolti dalle acque superficiali; sia perchè le piriti cuprifere quarzose erano troppo povere per essere trattate per via ignea, non essendo dagli antichi conosciuto il trattamento di quei minerali poveri per via umida.

Attualmente non si hanno miniere attive che coltivino giacimenti posti al contatto fra calcare retico e scisti eocenici. Si fecero però recentemente delle ricerche sopra uno di questi giacimenti lasciato intatto dagli antichi, il quale affiora nella regione Altini presso Massa Marittima; questi lavori vennero ora sospesi per studiare il modo di risolvere il difficile problema dell'esaurimento delle acque che qui invadono i banchi del calcare retico.

Per rilevare la natura e l'andamento di questi giacimenti, mi limiterò a descrivere il giacimento delle Bruscoline perchè fu il più studiato coi lavori di ricerca eseguiti dalla Société Anonyme Belge, negli anni 1897 e 1898.

Giacimento delle Bruscoline.

La regione Bruscoline trovasi a circa 4 km. a nord-ovest della città di Massa, nella prosecuzione settentrionale del filone di Serrabottini, lungo la quale si vedono affiorare rocce quarzose. Il calcare retico alle Bruscoline emerge sotto la forma di una cupola tutto attorno ricoperta da scisti eocenici. I lavori di ricerca eseguiti dalla Société Anonyme Belge vennero sviluppati al contatto fra il retico e gli scisti eocenici per una lunghezza di circa 400 metri secondo l'inclinazione e di circa 125 metri secondo la larghezza, ossia

secondo la direzione, nel versante sud-est del Poggio delle Bruscoline e vennero pure fatte ricerche entro la formazione calcarea del retico.

Con questi lavori si sperava di trovare ancora ampie zone di giacimento intatte; invece si riconobbe come gli antichi esaurirono quasi completamente il giacimento fino al livello delle acque (m. 164 sul mare). Sotto il livello delle acque non si pensò di spingere i lavori. sia per l'abbondanza delle acque che si sarebbero dovute sollevare, sia perchè era da aspettarsi che si sarebbero deviate le sorgenti Venelle e con ciò provocati dei litigi.

La natura di questo giacimento venne da me così descritta nella *Rivista sul Servizio Minerario* degli anni 1897 e 1898:

« Nei lavori di coltivazione alle Bruscoline venne riconosciuto « come il minerale verso al tetto trovasi fra argille nere sotto forma « di noduli dove predomina la galena, oppure sotto forma di noduli « di calcite impregnata di solfuri misti: difficilmente il minerale « s'incontra per più di un metro di altezza negli scisti eocenici. Nei « punti ove il contatto è riccamente mineralizzato il tetto scistoso non « si presenta con una normale stratificazione, ma bensì sotto forma di « un'argilla rimaneggiata; dove invece il contatto è sterile, la strati- « ficazione degli scisti è ben marcata ed è distinta fino al calcare, il « quale al contatto è di color rossastro, tinta che va sperdendosi « allontanandosi dal contatto stesso. In una zona variabile, ma non « superiore al metro, si hanno nel calcare impregnazioni di blenda « e quasi mai di galena. La pirite è appena rappresentata. In un « punto solo si riscontrò a due metri dal contatto della calcopirite « pura, contornata da calcite ed in altro punto delle geodi di stibina. « I lavori antichi lasciarono sempre intatta la mineralizzazione nel « calcare e si scavarono i noduli di galena che si trovavano fra le « argille.

« Fra il calcare retico si rinvenne un grande ammasso di gesso « che venne riconosciuto con un diametro di circa 100 metri e nei « pressi di tale ammasso si rinvennero lenti di calcare quarzoso are- « naceo; tanto il gesso come il quarzo sono impregnati di noduli di « blenda e galena.

« L'asse maggiore di questa colonna è diretto NO-SE, ossia essa « troverebbesi sul prolungamento del filone di Serrabottini. Siccome « poi nell'intervallo che separa quest'ultimo filone dal giacimento « delle Bruscoline, nel piano della Valle di Massa Marittima, s'in- « contrano vari promontori di calcare retico ricoperto da materiale « quarzoso, ciò parrebbe indicare che la colonna gessosa trovasi « sulla stessa frattura attraverso la quale emersero le emanazioni « metallifere che diedero origine al filone di Serrabottini e al giaci- « mento di Bruscoline, le quali erano accompagnate da gas solfidrici « che trasformarono lungo il loro passaggio il calcare retico in « gesso ».

Quando io scrivevo questi cenni sul giacimento di Bruscoline, mentre trovavo ovvia l'esistenza fra i calcari retici di ammassi gessosi quarziferi, più o meno metalliferi, che quantunque non riconosciuti in profondità era da ritenersi raggiungessero gli scisti permici, non riuscivo a spiegarmi per quali fenomeni le sorgenti metallifere, dopo aver attraversato quasi verticalmente i banchi di calcare, fossero andate a circolare in alto, limitatamente e lungo al tetto del calcare retico, in contatto cogli scisti eocenici e qui avessero potuto dare origine ad un giacimento metallifero regolare stratiforme di grande estensione.

Restava poi ancora tanto più inesplicabile il fatto che gran parte della mineralizzazione aveva sede fra gli scisti argillosi sempre ritenuti come impermeabili alle soluzioni metallifere.

Per amor di brevità mi limito a fare osservare che la stessa genesi attribuita ai filoni di scorrimento di Valle Buia e di Boccheggiano viene a spiegare perfettamente tutti i suddetti fenomeni che presenta il giacimento di Bruscoline che perciò devesi ritenere un filone di scorrimento.

Porto l'attenzione su due fatti caratteristici di questo giacimento e cioè:

I. Gli scisti del tetto si presentano rimaneggiati limitatamente nella zona mineralizzata, mentre essi sono regolarmente stratificati e compatti dove il contatto è sterile. Questo identico fatto,

che vedremo ripetersi anche nei giacimenti cupriferi ofiolitici posti al contatto fra diabase ed eufotide, viene a provare che l'estensione di questi giacimenti rappresenta l'estensione della via seguita dalle emanazioni metallifere lungo il contatto fra calcare retico e scisti, ove esse provocarono l'erosione del tetto scistoso ed anche la caduta di blocchi che vennero rimaneggiati dalle correnti vaporose.

II Che questi filoni di scorrimento sono in alto formati in prevalenza da noduli di galena disseminati nelle argille, mentre la blenda e la calamina è frammista col calcare limitatamente alla zona più alta del calcare. La galena depositandosi da soluzioni fangose non quarzose assunse la forma di noduli tondeggianti. Questi due fatti sono caratteristici per tutta la regione Massetana, ed infatti, come già ho ricordato, alla Niccioleta la galleria detta del Piombo s'incontrò in prevalenza in noduli di galena, perchè, la galleria lambiva una depressione superficiale del calcare ricoperta dagli scisti.

Analogo fatto si verificò alla Lecceta, regione posta a sud-est di Massa Marittima. Anche qui nei punti dove la superficie del calcare retico presenta delle cavità, le quali non permisero l'erosione degli scisti ecocenici soprastanti, s'incontrano noduli di galena e pezzi di calamina i quali ultimi portano ancora tutto l'aspetto del calcare alberese stato metamorfosato dalle soluzioni mineralizzanti.

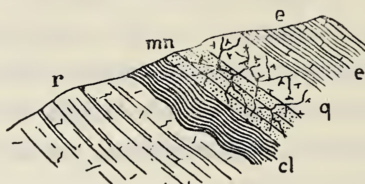
Anche nella regione posta fra gli abitati di Ravi e Caldana s'incontrano dei noduli di galena pura o frammista con calcopirite, sparsi irregolarmente sulla superficie del terreni fra le argille. Vennero qui fatti alcuni scavi, ma non si riuscì a trovare i rapporti fra questi trovanti ed il giacimento primitivo; pare però non dubbio debba esistere nella regione un analogo giacimento di contatto fra calcare retico e scisti eocenici travolto dalle frane degli scisti che lo contenevano.

Questo modo di presentarsi dei minerali a nodoli pare generale quando la mineralizzazione è formata fra gli scisti, ed il Lotti lo ricorda pure nel giacimento di Vagli nelle Alpi Apuane, il quale trovasi analogamente a quello delle Bruscoline al contatto fra la formazione calcarea dei marmi apuani e la formazione scistosa immediatamente

sovrapposta ai marmi stessi. Qui il rame si trova, come scrive il Lotti, allo stato di erubescite compatta in forma di venule e masserelle amigdaloidi.

Giacimento detto Scaricone presso Val d'Aspra.

Presso Val d'Aspra, a fianco della massa ferrifera succitata, in una ricerca detta lo Scaricone si rinvenne un giacimento fra il calcare retico e gli scisti eocenici, la cui sezione geologica venne dal Lotti rappresentata dal seguente schizzo :



e) *Scisti argillosi e calcari eocenici.* q) *Quarzo che nella parte inferiore diviene ferraginoso e racchiude solfati basici di piombo.* mn) *Ossidi manganese.* cl) *Calamina.* r) *Calcare retico.*

Fig. 6 — Sezione trasversale del giacimento detto Scaricone presso Val d'Aspra.

Anche qui troviamo che i minerali di zinco interessano più i calcari: i minerali di piombo stanno verso l'alto cogli scisti eocenici. Questo giacimento diversifica da quello delle Bruscoline, inquantochè i minerali di piombo si trovano compresi fra il quarzo e quindi non prendono più la forma di noduli isolati. Questa ricerca venne abbandonata.

Sul doppio giacimento metallifero incontrato a Val d'Aspra, di cui uno al contatto superiore e l'altro al contatto inferiore del calcare retico.

Dopo che si scoperse l'esistenza nel Massetano d'importanti giacimenti piritosi al contatto fra il calcare retico e gli scisti permici, si eseguì una ricerca in Val d'Aspra, nel punto dove l'attività endo-

gena dovette essere massima, a desumere dalla potenza del giacimento tra calcare retico e scisti eocenici, ricerca che aveva per scopo di riconoscere se qui era mineralizzato anche il contatto fra calcare retico e scisti permiani.

All'uopo si riparò un vecchio pozzo verticale, che dopo avere attraversato tutta la potenza del calcare retico già aveva raggiunto gli scisti permici e dal fondo del pozzo si scavò per circa 150 metri una galleria al contatto tra le due formazioni e si incontrò una lente di pirite frammista a scisti permici analoga a quella di Valle Buia, ma di una potenza solo di circa un metro.

Anche nel Massetano si verifica perciò il caso di due giacimenti metalliferi posti l'uno a tetto e l'altro a letto del calcare retico, al contatto cogli scisti, analogamente a quanto si osserva nei giacimenti metalliferi del Laurium in Grecia.

E' noto come i principali giacimenti del Laurium trovansi al contatto fra calcari cristallini e scisti micacei che si alternano fra loro, dando luogo a tre contatti metalliferi. Oltre a questi giacimenti si hanno dei filoni di frattura che attraversano scisti e calcari.

Per spiegare questo curioso fenomeno che le concentrazioni metallifere si depositarono per grandi estensioni, limitatamente ai contatti cogli scisti, Haton de la Goupillière, nel suo noto *Cours de l'Exploitation des Mines*, dà la seguente spiegazione basata sull'esistenza di banchi più o meno ribelli all'azione dei liquidi mineralizzanti e così egli al riguardo scrive:

« Les bancs rébelles à l'action des liquides minéralisants ont « formé en quelque sorte des barrages qui en génant la circulation « des eaux, les ont amenées à s'étendre au large au dessous de cet « écran, de manière à développer leurs actions dans cette région. C'est « ainsi que dans la formation du Laurion, où les calcaires alternent « avec les schistes, le gisement de plomb et de zinc s'épanouit dans « le calcaire à chaque contact de cette couche avec un banc schisteux « qui le surmonte ».

Ho ricordato questo modo di spiegare i giacimenti del Laurium per mettere in rilievo come, considerandoli invece come due filoni

di scorrimento originati contemporaneamente dalle stesse soluzioni metallifere, tanto meglio si comprende l'andamento assunto dalla mineralizzazione nelle miniere del Laurium ed a Val d'Aspra.

§ 6. Giacimenti fra gli scisti eocenici.

Sono conosciuti due di questi giacimenti e cioè quello di Montoccoli e quello coltivato dalle tre miniere Fenice, Capanne Vecchie e Carpignone. Dirò solo di quest'ultimo e cioè del più importante, non essendo quello di Montoccoli oggetto di lavorazione.

Giacimento della Fenice.

E' questo formato da una massa filoniana compresa fra gli scisti eocenici, la quale misura circa 4 km. di lunghezza ed è oggetto di tre coltivazioni attigue portanti il nome di Fenice, Capanne Vecchie, e Carpignone.

Il giacimento presenta grande analogia con quello di Boccheggiano, ha cioè la stessa direzione nord-sud, la stessa inclinazione ad est di circa 40° sull'orizzontale. Anche esso forma degli ingrossamenti di potenza, ossia delle colonne, susseguiti da restringimenti. Si contano 6 distinte colonne a cui si diede il nome di Nord, Val Calda, Alborello, Salerno, Paolo, S. Cerbone, le quali misurano una potenza fino a 20 metri e presentano continuità verso la profondità.

Due fatti caratterizzano questa massa filoniana quarzoso-piritosa e cioè :

1° in corrispondenza alle colonne succitate s'incontrano, fuori filone, delle concentrazioni di minerale che in alcuni punti si spinsero fino a 50 metri oltre l'ordinario tetto del giacimento. In queste concentrazioni è minore la quantità di quarzo e conseguentemente lo scavo di questo minerale riesce più facile.

2° il minerale è una pirite con molta ganga quarzosa. Dalla cernita si estrae un minerale detto di prima, avente circa il 10 % di

rame; il minerale ordinario contiene il 2.5 % di rame ed il 14 % di zolfo. Se noi paragoniamo questo minerale con quello di Boccheggiano, che aveva lo stesso tenore in rame ma il 25 % di zolfo, deve dedursi che quest'ultimo ha una percentuale quasi doppia di pirite di ferro per lo stesso tenore in rame. In altre parole, se nei due minerali si considerano i soli solfuri metallici e si fa astrazione della ganga, quello della Fenice ha circa una ricchezza doppia in rame in confronto di quello di Boccheggiano. Per questo motivo il trattamento per via umida del minerale alla Fenice sempre presentò maggior facilità e diede maggior rendimento, perchè la cementazione del rame si fa tanto meglio e con minor consumo di ferro, se minore è la proporzione di solfato acido di ferro esistente nelle acque di lisciviazione.

Nel giacimento della Fenice si verificò pure il fatto che il minerale colla profondità andò man mano perdendo della sua ricchezza in rame e ciò indipendentemente dal fenomeno, verificatosi anche a Boccheggiano, che sotto agli affioramenti formati da quarzo poroso, cariato, sterile, il minerale per un tratto di circa 20 metri segnava una speciale maggior ricchezza dovuta al rame solfatizzato che le acque qui trascinarono.

Nel giacimento della Fenice verso sud, cioè verso il Carpignone, dove esso interseca il calcare retico, predominano i solfuri misti, analogamente a quanto succede nel filone di Boccheggiano.

Il filone della Fenice è costituito da banchi quarzosi, entro cui sta disseminata in modo irregolare la pirite cuprifera. La maggior mineralizzazione si ha nel letto del giacimento, al tetto poi si hanno banchi di quarzo cuprifero alternati con lenti argillose. Lenti di scisto argilloso-lenticolari, talora di 5 metri di lunghezza, interpongonsi pure alla massa quarzosa. In un punto anzi una massa lenticolare di scisti suddivide il giacimento in due rami, che si riuniscono nuovamente dopo 20 metri di lunghezza della lente stessa. Tanto al letto come al tetto del giacimento stanno numerosi banchi silicizzati piritiferi alternanti con letti argillosi.

La sezione geologica di questo giacimento può essere rappresentata dal seguente schizzo:

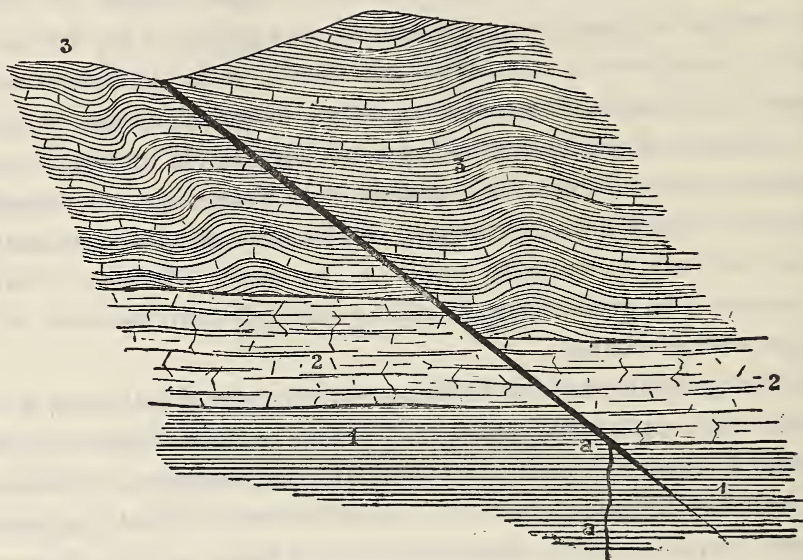


Fig. 7 — Sezione attraverso il giacimento della Fenice Massetana.

Sull'estensione in profondità del giacimento della Fenice.

Ho accennato come del giacimento di Boccheggiano si conobbe il termine in profondità e come il suo arrestarsi bruscamente ad una relativa piccola profondità sia anzi uno dei caratteri principali dei filoni di scorrimento, mentre i filoni di frattura si spingono a grande profondità verso il magma interno, col quale essi sono in diretto rapporto. Viene ora ovvia la domanda se esistono argomenti per desumere fino a quale profondità potrà spingersi il giacimento della Fenice.

Dirò subito che teoricamente, per le considerazioni su esposte, si deve dedurre che il giacimento della Fenice deve prolungarsi

in profondità per tutta la formazione eocenica ed in seguito protrarsi fra i banchi di calcare retico fino all'incontro degli scisti permiani, dove deve trovarsi il filone di frattura generatore (*aa*, vedi fig. 7),

Ciò si può dedurre anche per altre considerazioni.

Prima che venisse scavata la grande galleria di scolo lunga circa 3 km., che attualmente esaurisce tutte le acque della miniera, se ne aveva un'altra situata ad un livello di circa 60 metri più alto. La portata delle acque che uscivano da quest'ultima galleria era di circa 15 litri al secondo: la portata dell'attuale ribasso è nelle magre di circa 150 litri. Tale straordinario aumento nella portata delle acque che scaturiscono dal sotterraneo, non può dipendere che in minima parte dal maggior sviluppo in direzione dei cantieri sotterranei, perchè esso fu insignificante e gli affioramenti devono perciò raccogliere pressochè la stessa quantità di acqua piovana, mentre d'altra parte le pareti del giacimento, per essere formate da scisti sono impermeabili alle acque.

La causa di questa maggior portata delle acque sotterranee deve ricercarsi nel maggior dislivello di 60 metri della nuova galleria di ribasso. Questa viene a ricevere non solo le acque piovane filtrantesi attraverso gli affioramenti, ma anche le acque sotterranee che salgono lungo la massa quarzosa metallifera, la quale per potere ricevere queste acque deve necessariamente spingersi in basso, non solo fra gli scisti eocenici, ma arrivare tra i calcari sottostanti acquiferi. Naturalmente la portata di queste sorgenti sotterranee è in funzione del dislivello che colla nuova galleria di ribasso venne a formarsi fra di essa ed il livello del bacino acquifero dei calcari.

Queste considerazioni, mentre fanno ritenere che il giacimento della Fenice si spinga fra i calcari per arrivare agli scisti permiani, fanno escludere l'idea che il giacimento stesso debba considerarsi come una sostituzione chimica ad uno strato o complesso di strati calcarei intercalati fra gli scisti eocenici.

Ricorderò come, nei rapporti della coltivazione delle parti più profonde di questo giacimento, non sia più possibile scavare altre

gallerie di scolo più basse, a motivo della piccola altezza sul livello del mare dell'attuale ribasso e, se si vorranno approfondire i lavori, si dovrà andare incontro ad ingenti spese per sollevare acque che in progressione crescente aumenterebbero colle maggiori profondità dei lavori sotterranei.

Modo di formazione.

Per coloro che si dedicano alle miniere del Massetano deve interessare la soluzione del problema della genesi del più importante giacimento della regione, perciò svolgerò qui più particolarmente le ragioni per cui esso debbasi ritenere un filone di scorrimento anzichè uno strato o complesso di strati calcarei eocenici stati mineralizzati, come finora venne ritenuto dal Lotti.

Le ragioni da lui addotte per sostenere tale ipotesi (vedi: Memoria descrittiva della carta geologica d'Italia – *Geologia della Toscana* – Roma, 1910) sono a pagina 338 così riassunte:

1.º Concordanza del giacimento della Fenice con gli strati incassanti del tetto e del letto. Se in qualche punto nell'interno della miniera in contatto con strati scistosi sembra affacciarsi qualche eccezione, ciò è dovuto al diverso modo di comportarsi di rocce relativamente plastiche e di rocce rigide di fronte a movimenti orogenici.

2.º Presenza di veri strati di quarzo cuprifero al tetto e al letto dei grossi filoni-strati.

3.º Stratificazione evidente in vari punti di questi grossi filoni.

4.º Mancanza assoluta in essi di struttura simmetrica od almeno listata.

5º Inclinazione variabile e generalmente minore di 45º concordante coll'andamento generale degli strati eocenici incassanti.

6.º Inclinazione in senso inverso e convergente verso il basso dei filoni di Capanne Vecchie e di Montoccoli, distanti fra loro due km., in accordo con la sinclinale formata dal terreno eocenico.

7.° Interposizione di zone scistose di natura argillosa, cioè di rocce non sostituibili dentro la massa del filone.

8.° Tenore notevole in allumina riscontrato nel quarzo, la quale allumina parmi poter rappresentare il residuo della sostituzione di calcari marnosi.

9.° Inverosimiglianza del fenomeno di spaccature aperte con 15 a 20 metri di ampiezza ed un'inclinazione massima di 45°.

L'origine per sostituzione è dunque appoggiata – così scrive il Lotti – a dei fatti e non ha contro di sè valide ragioni; l'altra per riempimento di spaccature non ha alcuna osservazione in favore, e contro di essa stanno le più grandi difficoltà.

Le ragioni per cui appare invece giustificata l'ipotesi che il giacimento della Fenice si sia formato entro i vuoti prodotti dallo scorrimento di una faglia, o meglio esso sia un filone di scorrimento, potrebbero essere così riassunte:

1.° Mentre non è dubbio che gli scisti eocenici racchiudano banchi calcarei anche di grossa potenza, intercalati cogli scisti, d'altra parte questi banchi, se non sono perfettamente regolari, hanno generalmente la forma di estese lenti, mai presentano quella di una serie di colonne o di ingrossamenti e restringimenti, come suolsi dire a rosario, propria dei filoni, come si verificano alla Fenice.

2.° Anche ammesso che possano essere eccezioni i punti (come quello da me accennato nella *Rivista sul servizio minerario* del 1892) della discenderia Salerno, dove al tetto del filone si osservano strati regolari di scisti galestrini che pendono distintamente al nord, mentre il filone sottostante pende ad est, non si può ammettere che uno strato calcareo intercalato fra le formazioni scistose dotate di tante contorsioni, come gli scisti eocenici, abbia potuto mantenersi qui secondo un piano che si estende con tanta regolarità per 4 km. D'altra parte il parallelismo, incontrato in qualche punto fra il giacimento e gli strati del terreno incassante, può esser dovuto al fenomeno che si osserva di frequente, che presso le fratture susseguite da scorrimento, le testate dei banchi nei pressi della faglia si piegano e tendono a disporsi parallelamente alla faglia stessa.

3.º Si ha motivo, per le ragioni su esposte, di credere che il giacimento quarzoso–piritoso si spinga in profondità e s'insinui tra il calcare retico, e perciò esso non può essere la sostituzione metasomatica di un banco di calcare eocenico.

4.º Che la silice filoniana abbia, per un fenomeno metasomatico, in molti punti sostituito il calcare alberese è cosa non dubbia, perchè maggiormente mineralizzate sono le testate dei banchi di calcare che vanno contro il filone, ma questi calcari silicizzati portano ancora i caratteri esterni del calcare alberese, mentre la grande massa filoniana compatta non porta più tale aspetto.

5.º La stratificazione di questi filoni quarzosi, la mancanza di struttura simmetrica, l'interposizione di zone scistose di natura argillosa, l'inclinazione di 40º, tutti questi fatti trovano una tanto più facile spiegazione se, invece di un filone di frattura, supponiamo l'esistenza qui di un filone di scorrimento depositatosi contemporaneamente al movimento di scorrimento prodottosi nelle pareti della faglia. Le numerose faglie prodotte dal grande movimento orogenico che, come si disse, ebbe luogo dopo l'epoca eocenica nel Massetano, provano che debbono essere stati numerosi questi scorrimenti atti a convogliare nei piani di scorrimento stessi le numerose emanazioni metallifere della regione.

§ 7. Giacimenti interposti fra i graniti ed al contatto tra i graniti e calcari triassici e retici.

A circa un km. e mezzo a nord dell'abitato di Gavorrano (vedi tav. II), come pure nei pressi dell'abitato di Ravi, emergono sopra una ristretta superficie gli scisti permiani, che formano un'ellissoide in gran parte ricoperto dai calcari, avente un'asse longitudinale che si allinea secondo una direzione NNO–SSE.

Questo sollevamento degli scisti permiani fu il campo di eruzioni granitiche e di emanazioni metallifere; le prime presentano alla superficie la forma di un ammasso il cui asse maggiore misura circa due km. ed è diretto circa a nord-sud con una larghezza me-

dia di circa ½ km. Non si conosce la disposizione che prende questo ammasso granitico in profondità. I lavori sotterranei misero in rilievo:

1º che esso verso sud forma un esteso espandimento od una colata per cui i graniti ricopersero in alcuni punti i calcari; altrove, mancando i calcari, essi vennero direttamente a sovrapporsi agli scisti permiani; analoghi espandimenti è a supporsi presenti l'ammasso granitico verso nord.

2º che verso ovest l'ammasso granitico termina con un'estesa parete liscia, formante un piano inclinato di circa 60 gradi sull'orizzontale, colla solita direzione NNO-SSE, parete fiancheggiata da calcari triassici e calcari retici. Verso est non si fecero che pochi lavori sotterranei e quindi non si conosce l'andamento da questa parte dell'ammasso granitico; ma, a desumere da una discenderia fatta a Monticelli, al contatto fra calcari e graniti, parrebbe che qui la parete del granito sia pressochè verticale.

Tutto fa ritenere che il granito formi un grande filone della potenza massima di circa 350 metri, il quale presenta alle due estremità nord e sud espandimenti che vanno a ricoprire gli scisti permici ed i calcari (vedi tav. I e II); che questo filone poi occupi solamente il tratto mediano di una frattura rettilinea lunga circa 5 km.. la quale è segnalata: 1º a due km. a nord dell'abitato di Gavorrano, cioè al Bagno di Gavorrano, da una sorgente di acqua avente 35º di temperatura con sviluppo di gas acido carbonico; 2º ed a due km. a sud di Ravi, lungo lo stesso allineamento, da un'altra sorgente intermittente di acqua calda, la quale ha dato il nome di Caldana al villaggio prossimo ad essa.

Questa frattura deve essere stata accompagnata da scorrimento, perchè lungo questo allineamento, e precisamente sulla strada che unisce Gavorrano con Ravi, fra il granito ed il calcare del Lias, interponesi, come osservò il Lotti, una breccia di frizione formata da frammenti calcari rilegati da calcite ferruginosa con minutissima pirite e vene di oligisto. La tavola II indica l'estensione dell'ammasso granitico e l'andamento della parete filoniana

granitica verso ovest, lungo la quale esistono i lavori della miniera di Gavorrano.

Ricorderò per ultimo che tanto l'ammasso granitico come gli scisti permiani sono intersecati da filoni di granito tormalinifero, con traccie di pirite, la cui eruzione si deve per conseguenza ritenere più recente. Questo sollevamento ad ellissoide formato dagli scisti permiani fu pure un centro di emanazioni metallifere ed attualmente le sorgenti termali di gas carbonico e d'acido solfidrico segnano l'ultimo stadio dei fenomeni endogeni che si susseguirono in questa regione.

Giacimenti piritosi di Gavorrano e di Ravi.

I lavori eseguiti in questa regione scopersero successivamente quattro differenti, concentrazioni metallifere di cui farò un particolareggiato cenno, per conchiudere poi, come esse in ultima analisi, non sono che il deposito formato dalle stesse soluzioni vaporose metallifere nel percorso da loro fatto attraverso terreni di diversa natura.

a) *Banchi di pirite racchiusi tra i graniti.*

I primi lavori in questa miniera furono aperti entro un banco di pirite a cui si diede il nome di Massa Praga, il quale ammasso affiora presso la sorgente detta Fontevecchia ai piedi dell'abitato di Gavorrano. Esso ha la potenza di 6 metri, è formato di pirite quasi pura, a grossi cristalli, frammista ad un po' di quarzo ad è completamente racchiuso nella grande massa granitica. La separazione fra granito e pirite è netta tanto al letto come al tetto. I lavori riconobbero che questo giacimento si limita ad un lembo isolato di banco di pirite disposto quasi orizzontalmente o meglio leggermente inclinato a nord, con un estensione superficiale di circa 100 $\times$ 30 metri. Questa concentrazione piritosa è rappresentata nel seguente schizzo colle lettere aa:

Questa figura rappresenta una sezione geologica secondo un piano verticale est ovest, o più precisamente secondo xy (Vedi

Tav. II), passante per il Pozzo Principale della Miniera. Essa indica la disposizione ipotetica delle quattro concentrazioni piritose di cui si dirà in appresso.

I lavori di scavo eseguiti in questi ultimi tempi dimostrarono esistere allo stesso livello Fontevecchia fra i graniti un altro lembo di banco piritoso parimente isolato, chiamato in miniera Massa Cambi per distinguerlo dal precedente detto Massa Praga. Tutti e

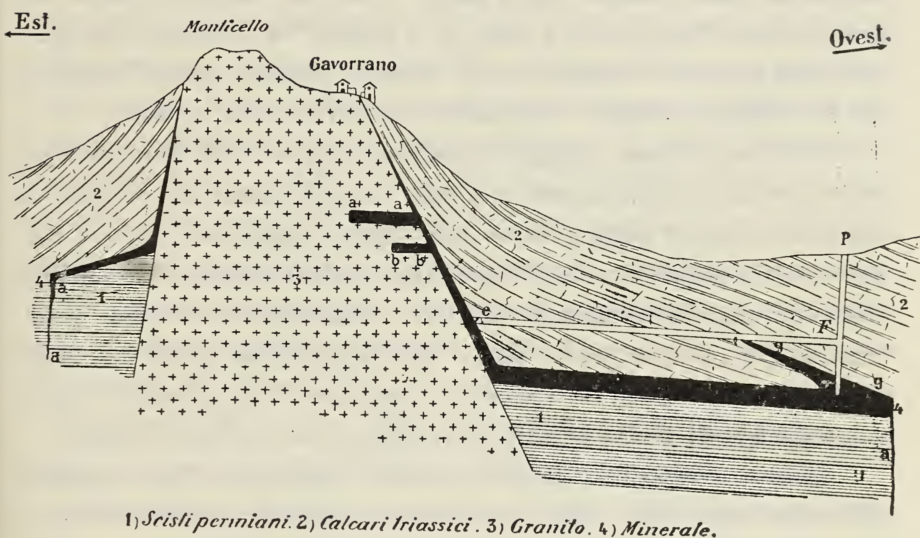


Fig. 8 — Sezione geologica est-ovest del giacimento piritoso di Gavorrano.

due hanno la stessa potenza con piccoli rigetti ed un'inclinazione a nord un po' più accentuata per Massa Cambi, inclinazione presso che uguale a quella della superficie esterna che qui presenta il monte granitico. Con un livello detto S. Barbara, sottostante a quello di Fontevecchia s'incontrò un'altra Massa piritosa fra i graniti segnata colle lettere *bb* detta Risorgimento, avente gli stessi caratteri delle due precedenti, ma però con una potenza costante di soli due metri.

Tutte queste masse piritose isolate, comprese fra i graniti vennero scoperte perchè si estendono fino al contatto dei graniti colle formazioni sedimentarie, contatto stato seguito con lavori a diversi li-

velli. Questa disposizione del giacimento piritoso giustificò la supposizione che esso fosse un esempio raro, ma non dubbio, di un giacimento d'inclusione fra rocce acide prodotto per concentrazione magmatica.

Osservando il vuoto prodotto dagli scavi eseguiti per la coltivazione di queste masse piritose e vedendo il tetto ed il letto formato da superficie piane e parallele, si ha l'impressione di una coltivazione di un regolare banco sedimentare e, a motivo poi della regolarità della potenza della pirite e del suo distacco netto dal granito, sia a tetto come a letto, si è indotti ad escludere che queste lenti piritose comprese fra il granito possano essersi prodotte da una differenziazione magmatica della pirite dal granito.

Non saprei come spiegare altrimenti queste concentrazioni piritose, se non ammettendo che esse rappresentino dei lembi di banchi di calcare stati avvolti dall'eruzione granitica, lembi di calcare che in seguito vennero mineralizzati dalle soluzioni metallifere (forse durante la formazione dei filoni tormaliniferi), le quali penetrarono fra rotture subìte tanto dalla formazione granitica, come dagli scisti permiani e vennero a sostituire con processo metasomatico questi lembi di calcare racchiusi fra il granito stesso.

Questa spiegazione parrebbe essere confermata dalla scoperta fatta dall'ingegnere C. Martelli di alcuni campioni di calcare cristallizzato racchiusi fra la pirite di questo giacimento.

b) *Concentrazioni piritose al contatto fra graniti e scisti calcarei.*

Più tardi si scopersero nella miniera di Gavorrano a fianco dei banchi di pirite su accennati, delle concentrazioni piritose di ben maggiore importanza, non più poste entro l'ammasso granitico, ma al contatto fra il granito ed i calcari triassici, sotto forma di colonne filoniane.

La sezione verticale indicante queste nuove concentrazioni è indicata nella figura 8 colle lettere *a*, *b*, *e*. Esse formano una massa

piritosa filoniana, diretta pressochè nord-sud, con inclinazione di circa 60° ovest, che lambisce la parete occidentale del grande filone granitico; ed è costituita da una serie di colonne isolate che raggiungono potenze di circa 15 metri, le quali son continue verso la profondità. Questo giacimento di contatto fra graniti e calcari trassici ha cioè grande analogia coi grandi filoni di Boccheggiano e della Fenice. Il minerale è formato da una pirite quasi pura, cristallina, con piccole proporzioni di quarzo senza tracce di rame.

A letto verso i graniti la separazione della pirite è netta: invece a tetto questo giacimento è formato da un'alternanza di strati di pirite con rocce quarzose ed argillose molto alterate. La stratificazione dei banchi di calcare e scisti triassici presso al tetto del giacimento metallifero appare molto sconvolta e quasi concordante col giacimento e quindi col granito, ma a qualche distanza dal tetto si verifica che gli strati calcarei, pur pendendo a nord-ovest, vanno quasi pianeggiando e quindi sono in stratificazione discordante col piano di contatto coi graniti, piano che, come si disse, presenta una superficie regolare e liscia. E' degno di osservazione il fatto che le colonne od ingrossamenti del giacimento aumentano sensibilmente di potenza colla profondità e ciò analogamente a quanto si osservò nel giacimento di Valle Buia.

Secondo la direzione il giacimento pare che abbia una notevole estensione; a nord dei lavori attuali della miniera, gli scavi non poterono estendersi perchè essi si sarebbero portati sotto l'abitato di Gavorrano; si procedette cogli avanzamenti verso sud e qui si riconobbe che la potenza del filone è sempre piccola nei livelli più alti e va crescendo nei livelli più profondi. Il giacimento stesso è in diversi punti intersecato da filoni di granito tormalinifero che attravesano il dicco granitico e s'inoltrano entro la formazione sedimentaria. Questa massa piritosa per essere costantemente a contatto col granito venne pure supposta essere il prodotto della differenziazione magmatica delle piriti dai graniti. Se si considerano i diversi dati caratteristici di questo giacimento e cioè l'aumento di potenza colla profondità l'alternanza verso il

tetto di strati di argilla con strati di pirite, si è indotti a credere invece, che anche questo giacimento possa definirsi come un filone di scorrimento che deve la sua genesi al processo pneumatolitico, come tutti gli altri giacimenti del Massetano fin qui presi in esame.

c) *Concentrazione di pirite fra i calcari scistosi triassici.*

Nell'eseguire i lavori preparatori onde coltivare la detta concentrazione di pirite del contatto coi graniti, ad un livello inferiore di 30 metri sotto la galleria di ribasso, si scavò in pozzo verticale segnato nella fig. 8 colle lettere *P. F.* ed una traversa *F. e.* che dallo stesso pozzo va alla galleria di ribasso *e.* Questa traversa dipartendosi dal giacimento incontrò dapprima banchi di calcare sconvolti che dopo divennero di poco inclinati sull'orizzontale portando sempre indizi di pirite. A 80 metri dal filone ed a circa 50 metri dal pozzo s'incontrò, intercalato fra i calcari, un banco di 6 metri circa di potenza di pirite, inclinato verso ovest di circa 15° (cioè verso il pozzo *PF*), segnato nello schizzo con le lettere *gg.* Coll'approfondamento del pozzo, a 18 metri sotto la galleria di ribasso, s'incontrò la pirite che venne attraversata col pozzo per circa 20 metri senza avere ancora raggiunto il letto del giacimento.

Questa scoperta fu interessante, economicamente perchè arricchì la miniera di un nuovo importante giacimento non ancora conosciuto, geologicamente perchè si venne a precisare che a Gavorrano la mineralizzazione non trovasi solo all'immediato contatto coi graniti, ma anche fra i calcari; e perciò sia da scartarsi l'ipotesi che la pirite nel giacimento di Gavorrano sia dovuta alla differenzazione magmatica del granito.

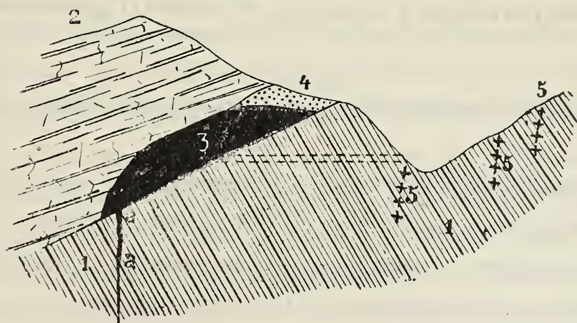
d) *Concentrazioni piritose di Ravi.*

1° *Ammasso piritoso del Grottone.*

La scoperta del giacimento di Valle Buia, colla quale venne dimostrata l'esistenza di grandi ammassi piritosi al contatto fra gli scisti permiani ed il calcare retico, indusse ad eseguire un' indagine fra gli scisti permiani ed il calcare retico nella località detta

Grottone, poco a nord dell'abitato di Ravi, dove gli scisti permiani si presentavano silicizzati e si avevano affioramenti ocracei. Appena con una galleria di pochi metri, si fu arrivati al contatto degli scisti permiani coi calcari s'incontrò una potente massa piritosa con minerale ricco a grossi cristalli e poco quarzoso. Verso il letto del giacimento la pirite si presentò, per una potenza di circa un metro, a piccoli element ed alternata con elementi argillosi. Verso il tetto s'incontrarono frequenti blocchi di calcare cristallino frammisti colla pirite. L'ammasso piritoso incontrato misurò in direzione circa 60 metri e dopo subì un restringimento. Essendo stato seguito il contatto verso nord, esso non diede che tracce di mineralizzazione, però il calcare retico si presentava metamorfosato e cioè cristallino. In profondità quest'ammasso cessò bruscamente tanto che da esso non si ricavò che circa 50,000 tonnellate di pirite.

Una sezione passante per la linea di massima pendenza di questo giacimento sarebbe rappresentata dal seguente schizzo:



1) *Scisti permiani* 2) *Calcare retico*. 3) *Pirite*.
4) *Cappello ocraceo*. 5) *Vene di granito tormalinifero*.

Fig. 9;
Sezione attraverso l'ammasso piritoso del Grottone presso Ravi.

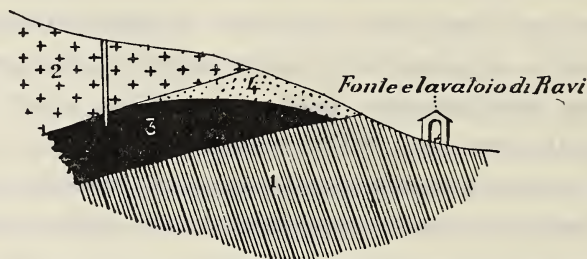
2) *Ammasso piritoso presso la Fonte.*

A nord dell'ammasso del Grottone esiste un'altra concentrazione piritosa che pare debba essere di importanza maggiore, per quanto si può desumere dalla potenza del cappello ocraceo che af-

fiora a circa 150 metri a nord dal Grottone, e più precisamente a monte della sorgente pubblica di Ravi. Qui però l'affioramento od il cappello ocraceo suddetto è compreso fra gli scisti permiani ed una colata di granito.

Per indagare se questo nuovo ammasso, di cui si conoscevano solo gli affioramenti, continuava in profondità si fece un pozzetto di ricerca col quale si attraversò tutta la potenza della copertura di granito e dopo 25 metri s'incontrò la pirite.

La sezione di questo ammasso è data dal seguente schizzo:



1) *Scisti permiani.* 2) *Granito* 3) *Minerale.* 4) *Cappello ocraceo.*

Fig. 10.
Sezione attraverso l'ammasso piritoso detto della Fonte di Ravi.

Dalla miniera del Grottone coll'avanzamento nord della galleria di ribasso, posta al contatto fra scisti e calcari, si tende a questa seconda massa piritosa. Accennerò qui che mentre la società di Montecatini stava con una galleria dal Grottone seguendo il contatto degli scisti per arrivare a questa seconda concentrazione detta della Fonte, i ricercatori Marchi & C., che da anni indagavano senza risultato la regione posta più a sud dell'abitato di Ravi, iniziarono tosto lavori di scavo in un loro terreno situato poco lontano dal pozzetto succitato e tosto poterono raggiungere, con un altro pozzo, questo stesso ammasso di cui ora stanno sfruttando la parte compresa nella proprietà.

Non tralascio di ricordare come l'ammasso della Fonte presenta bensì all'affioramento una grande quantità di ocre, ma in profondità

sotto questo cappello di ferro il granito posa direttamente sulla pirite, o meglio, fra granito e pirite non esiste che un insignificante straterello di ossido di ferro. Questo fatto è importante perchè viene a dimostrare che le emanazioni metallifere sono posteriori alle eruzioni del grande ammasso di granito.

Ed infatti, se la pirite si fosse depositata precedentemente all'eruzione granitica, essa sarebbe stata esposta all'azione dell'atmosfera e quindi dovrebbe presentare al tetto un'accentuata ossidazione che avrebbe dovuto essere poi ricoperta dalla colata di granito. Appare qui troppo evidente che il granito venne a ricoprire un banco di calcare e, posteriormente all'espandimento del granito, le emanazioni metallifere, circolando al contatto degli scisti col calcare, per azione metasomatica, sostituirono con pirite gran parte del banco di calcare ricoperto dai graniti.

Sul modo di formazione dei giacimenti della regione Gavorrano Ravi.

Da quanto venne esposto sulle quattro diverse forme di concentrazioni piritose di questa regione, parmi si possa desumere che lungo la direzione, pressochè nord-sud, presentata dalle emergenze degli scisti permiani, corrispondente all'asse di sollevamento di essi ed alla direzione assunta dal grande filone granitico, gli scisti permiani dovettero subire molte profonde fratture, le quali servirono di passaggio ad eruzioni di granito dapprima e poi ad emanazioni metallifere, le quali si disposero fra le rotture tanto della grande massa granitica come fra quelle degli scisti permiani.

All'uscita dagli scisti permiani le dette emanazioni metallifere (aa) si insinuarono al contatto fra gli scisti permiani ed i calcari, in ciò agevolate da scorrimenti e produssero una serie di concentrazioni piritose analoghe a quelle di Valle Buia, come lo dimostrano gli ammassi del Grottone e della Fonte.

Nei punti invece, dove queste emanazioni nella loro ascesa verso l'esterno trovarono la via sbarrata dall'ammasso granitico, esse necessariamente lambirono il contatto fra graniti e calcari, lungo il

quale contatto poterono facilmente circolare perchè agevolate da scorrimenti dei banchi calcarei avvenuti durante il periodo delle emanazioni metallifere stesse.

Per conseguenza si può ritenere che a Gavorrano i giacimenti al contatto fra graniti e calcare non siano che un'apofisi del giacimento principale che ha la sua sede fra scisti permici ed i calcari, apofisi che si incontreranno sempre più potenti in profondità fino all'incontro degli scisti permici. E' perciò a supporre che al contatto fra calcare e scisti permici esisterà il giacimento principale sotto forma di una serie di ammassi isolati, ma che si prolungheranno non interrotti fino a raggiungere le rispettive vene generatrici (*a*).

Secondo questi criteri, approfondendo il suddetto pozzo verticale di Gavorrano dovrebbesi attraversare tutto la potenza del giacimento di contatto per raggiungere poi a letto gli scisti permiani.

Quanto al banco incontrato fra i calcari triassici, parmi logico ammettere che anche esso non sia che un'altra apofisi del giacimento di contatto, formatasi dove forse i calcari subirono una dislocazione o frattura, lungo la quale vennero a insinuarsi le emanazioni metallifere, dipartendosi dal loro principale percorso lungo il contatto.

L'andamento probabile che avranno in profondità le concentrazioni metallifere di Gavorrano parmi perciò possa essere schematicamente rappresentata dalla sezione geologica superiormente segnata colla fig. 8.

PARTE III.

Sul quarzo che accompagna sia i giacimenti metalliferi del Massetano, come quelli antimoniferi della Toscana.

I filoni di scorrimento di Boccheggiano e della Fenice sono formati, come si disse, da grandiose masse quarzose filoniformi con minerale irregolarmente disseminato. Troviamo pure quarzosi, ma con tanta minor quantità di quarzo, alcuni dei giacimenti al contatto fra calcare retico e scisti eocenici, come quello accennato detto

Scaricone, mentre è quasi privo di quarzo il giacimento delle Bruscoline.

Nei potenti giacimenti piritosi al contatto fra scisti permiani e calcare retico, invece, la pirite è sempre pressochè esente di quarzo.

Dalle osservazioni fatte sui diversi giacimenti del Massetano parmi si possa dedurre, come regola generale, che sono dotati di grande quantità di matrice quarzosa quei filoni di scorrimento formati da soluzioni vaporose aventi alta temperatura che trovarono al tetto della faglia, o del piano di scorrimento, degli scisti argillosi; e non hanno che trascurabili quantità di quarzo quei giacimenti aventi un tetto calcareo, oppure se formati da soluzioni liquide aventi bassa temperatura. Nei rapporti della formazione del quarzo fra i giacimenti la natura del letto non ha influenza.

La ragione di questo fatto, a mio modo di vedere, deve anche ripetersi dalle conseguenze prodotte dallo scorrimento delle pareti dei filoni di scorrimento durante il deposito dei minerali. Ed infatti le soluzioni vaporose nel percorrere il piano di scorrimento dovettero portare la loro azione quasi esclusivamente sul tetto che erosero e, se esso era argilloso, dovette avvenire lo scioglimento della silice dai silicati alcalini contenuti negli scisti argillosi e la silice prodottasi andò, frammista col minerale, a deporsi sul letto che venne così gradatamente ricoperto e posto subito fuori dal contatto delle soluzioni metallifere, mentre il tetto rimase costantemente scoperto. Quando invece il tetto è calcareo, le soluzioni metallifere non poterono trovare modo di arricchire di silice i depositi metalliferi; la piccola quantità di silice che pur sempre si incontra può essere stata prodotta dalle pareti delle esili vene generatrici poste nei sottostanti scisti permici.

Siccome l'alta temperatura favorisce energicamente la decomposizione dei silicati alcalini, ne deriverebbe che le soluzioni liquide a bassa temperatura, generalmente accompagnate da acido carbo nico, produssero piuttosto matrici calcitiche anzichè quarzose.

I minerali che trovammo nei giacimenti al contatto fra calcari retici e scisti eocenici alle Bruscoline quasi privi di matrice quar-

zosa, sotto forma amigdalare o di noduli tondeggianti frammisti ad argilla, paiono prodotti da soluzioni metallifere vaporose, ché però al loro arrivo al contatto superiore del retico già si erano raffreddate o divenute liquide. Possiamo perciò ritenere che la matrice quarzosa dei minerali non proviene dal magma interno, ma rappresenta il prodotto della decomposizione dei silicati delle pareti filoniane dovuta all'azione delle emanazioni metallifere dotate di alta temperatura.

Una dimostrazione indiretta di questa deduzione la troviamo nel fatto che nei filoni di frattura, dove non avvennero scorrimenti delle pareti, il quarzo si limita generalmente solo a tappezzare la parete esterna del filone metallifero e cioè la parte del filone che sta a contatto colle rocce scistose incassanti.

Nel libro già citato del Groddek, a pag. 79, sono segnate le figure 48, 49, 50 che indicano le sezioni dei filoni di frattura di Freiberg: queste sezioni dimostrano che costantemente il quarzo si limita a tappezzare le pareti scistose dei filoni, le quali, una volta ricoperte dal quarzo, non vennero più intaccate dalle soluzioni metallifere e perciò fra i minerali metallici zonati, disposti simmetricamente, nei più dei casi non s'incontrano elementi quarzosi.

Anche nei giacimenti antimoniferi della Toscana troviamo potenti masse quarzose filoniane se ricoperte da scisti argillosi eocenici. Citerò ad esempio uno solo di essi e cioè quello di Pietra Tonda (Comune di Campagnatico) di cui qui sotto presento uno schizzo indicante la sezione geologica (fig. 11).

Questo giacimento antimonifero è formato da un ammasso di quarzo compatto con una piccola percentuale di stibina disseminata nella massa calcedoniosa ed ha per tetto gli scisti argillosi eocenici e per letto il calcare retico. Noto come sugli scisti eocenici v'ha un banco di sabbie composte di quarzo quasi puro, contenente sporadicamente delle grandi masse amigdalari formate di argille refrattarie frammiste colle sabbie stesse.

Queste sabbie vennero giudicate plioceniche. La prossimità di emanazioni metallifere può far dubitare che queste abbiano in-

vece rapporti colla formazione di questo ammasso di sabbie quarzose tormalinifere senza apparente stratificazione.



1) *Calcare retico.* 2) *Scisti eocenici* 3) *Filone quarzoso antimonifero.* 4) *Sabbia quarzosa con traccie di tormalina ed ammassi di sabbie frammiste ad argille refrattarie* 5) *Terreno di riporto.*

Fig. 11 — Sezione attraverso il giacimento antimonifero di Pietra Tonda.

Nel giacimento antimonifero di Casal di Pari avente a letto gli scisti permiani ed a tetto i calcari retici, il minerale è formato da ossidi d'antimonio senza ganga silicea.

I giacimenti di ferro di Rio Marina (Elba), i quali, solo per eccezione contengono un po' di matrice quarzosa, hanno un andamento ed una genesi analoga a quella formulata per Valle Buia ; anche essi hanno al letto gli scisti ed al tetto i calcari. I giacimenti di ferro elbani diversificano dal giacimento di Valle Buia solo perchè i primi presentano molte dislocazioni del letto formato da scisti siluriani, le quali apportarono una maggior irregolarità nella potenza del minerale, ed inoltre perchè per una gran parte il calcare venne eroso dalle soluzioni metallifere che qui depositarono piriti, state in seguito trasformate in minerali di ferro, e quindi i giacimenti ferriferi appaiono a Rio Marina ed a Rio Albano sotto la forma di una serie di ammassi superficiali che riposano sulla formazione scistosa siluriana.

Alla miniera del Giove si coltiva un irregolare ammasso di minerali di ferro di forma colonnare compreso fra gli scisti siluriani, esso deve rappresentare uno dei filoni generatori delle grandi concentrazioni superficiali.

La sezione verticale del giacimento di Rio Marina è rappresentata dal seguente schizzo:

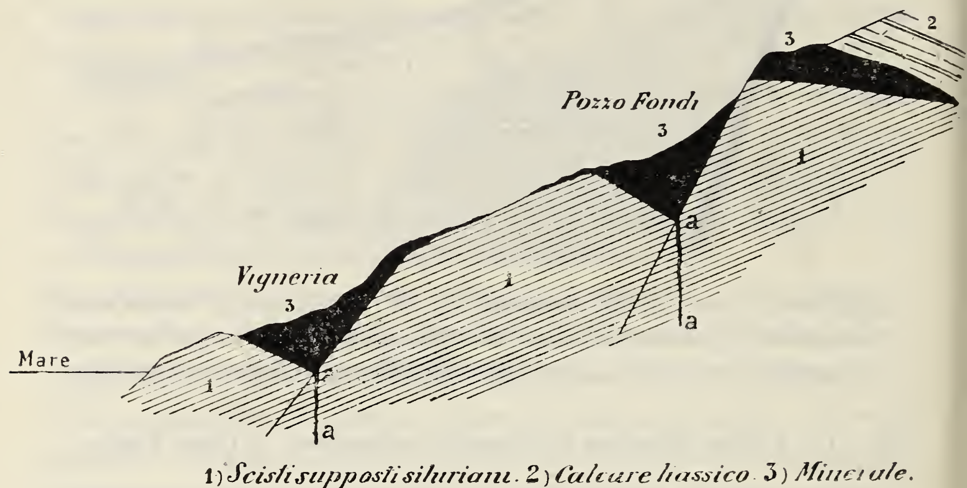


Fig. 12 — Sezione trasversale est ovest del giacimento di ferro di Rio Marina.

Dal rinomato giacimento di ferro di Mokta el Hadid (Algeria) si ricava minerale avente il 60 % di ferro metallico senza matrice quarzosa. Anch'esso trovasi con un tetto calcareo e gli scisti al letto.

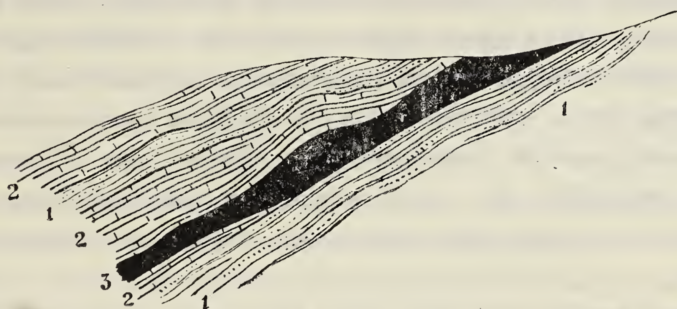
Il Czyszkowski nella sua opera, *Les minerais de fer* (St. Etienne, 1882), rappresenta questo giacimento colla seguente sezione (fig. 13) dove apparisce che il minerale trovasi parimenti al contatto fra scisti e calcari ed il calcare ne forma il tetto.

Sulla serie dei minerali depositati dalle soluzioni metallifere nel loro percorso ascendente.

Le soluzioni metallifere nel loro corso ascendente dovettero depositare dapprima i minerali meno solubili, i quali perciò debbono trovarsi nei giacimenti verso la profondità, mentre i più solubili, come

per esempio i minerali cinabriferi, dotati anche di maggior volatilità, poterono essere trasportati più lontano verso la superficie e formarono la parte più superficiale dei giacimenti stessi.

Per questo fatto si ammette che i giacimenti cinabriferi nella loro profondità devono essere costituiti da solfuri di altri metalli più stabili e da ciò alcuni autori vorrebbero trarre la deduzione che se nei depositi metalliferi aventi solfuri metallici più stabili, come



1) *Scisti argillosi micacei.* 2) *Calcari cipollini.* 3) *Ferro.*

Fig. 13 — Sezione attraverso il giacimento ferrifero di Mokta el Hadid.

per esempio quelli del Massetano, non troviamo nelle parti più superficiali minerali cinabriferi, egli è perchè la zona più superficiale di questi giacimenti venne col tempo erosa ed esportata dagli agenti esterni.

Mentre non è dubbio che colla profondità i giacimenti metalliferi debbano variare e presentare progressivamente minerali meno solubili, non credo si possa ammettere che tutti i giacimenti che presentano minerali tra i meno solubili, come quelli del Massetano, dovessero essere in origine dotati alla loro parte superiore di minerali cinabriferi, attualmente mancanti solo perchè erosi.

Abbiamo infatti già notato la grande analogia delle emanazioni metallifere che dovettero originare i giacimenti del Massetano con i soffioni boraciferi; ora dai soffioni ottenuti con profonde trivellazioni abbiamo visto prodursi delle emanazioni vaporose che si get-

tano nell'atmosfera a temperature non inferiori a 200° e questo fatto dimostra la possibilità che anche molte antiche emanazioni metallifere possono essere arrivate alla superficie tanto calde da non potere depositare i minerali più solubili, come il cinabro, i quali perciò andarono perduti nell'atmosfera.

Lo studio delle diverse regioni minerarie portò a concludere solo come regola quasi generale che le dislocazioni avvenute in epoche geologiche più antiche, per avere rapporti con magma dotati di temperature più alte, diedero origine a soluzioni metallifere più calde ed il contrario suole succedere pei giacimenti metalliferi più recenti; non devesi però *a priori* escludere che anche in epoche recenti possano essersi prodotti corrugamenti e fratture che interessarono grandi profondità, da cui si emanarono soluzioni tanto calde da arrivare alla superficie senza avere depositato i minerali più solubili.

Devesi perciò concludere, che i giacimenti cinabriferi debbano essere in rapporto con fratture meno profonde che interessarono solo la zona più superficiale e più fredda dei magma interni, dalla quale zona, come accennammo, le fumarole emanano solo i corpi più volatili e ciò indipendentemente dall'epoca più o meno recente della catena montuosa che produsse queste fratture.

Questa deduzione pare anche giustificata dal fatto che il corrugamento che produsse i giacimenti del Massetano fu più accentuato, tanto da portare alla superficie formazioni più antiche, quali la permiana, mentre quello verificatosi al Monte Amiata non interessò che formazioni mesozoiche.

Ciò premesso dirò come gli autori ritengono che non si possa stabilire precisamente quale sia la serie dei depositi fatti da una stessa soluzione a misura che andò raffreddandosi, coll'avvicinarsi alla superficie, perchè le profondità dei filoni riconosciute coi lavori minerari sono relativamente piccole. Nel tratto di un km. di profondità, finora raggiunto coi lavori minerari più profondi, le soluzioni metallifere, racchiuse fra strette pareti nei filoni di frattura, non poterono risentire che insensibili raffreddamenti.

Però non credo sia così pei filoni di scorrimento, i quali, perchè dotati di minor inclinazione sull'orizzontale e perciò più prossimi alla superficie, dovettero risentire un maggior raffreddamento; inoltre negli stessi filoni di scorrimento le emanazioni metallifere vaporose, pel fatto che si espansero bruscamente per un esteso piano di scorrimento, dovettero necessariamente in un breve percorso diminuire sensibilmente di pressione e di temperatura.

La regione Massetana deve ai suoi numerosi filoni di scorrimento il fenomeno singolare che le stesse soluzioni metallifere emanatesi in diversi punti, formate da una miscela di minerali di ferro, rame, zinco e piombo, nel passaggio a traverso i diversi terreni sedimentari subirono una specie di *distillazione frazionata* in modo da formare tanti singoli giacimenti di diversa natura e cioè di pirite pura, pirite cuprifera, blenda, galena ed infine di minerali misti.

Esaminando i diversi filoni di scorrimento del Massetano si verifica costante la seguente serie nella deposizione dei minerali metallici col progredire del raffreddamento delle soluzioni nel loro cammino ascendente e cioè dapprima, a partire dal basso, predomina il deposito della pirite di ferro con piccola proporzione di calcopirite; in seguito aumenta la percentuale della calcopirite di fronte a quella della pirite e cominciano ad apparire le prime tracce di blenda; più in alto cessa quasi per intero la pirite per trovarsi solo più la calcopirite con blenda o calamina; la galena è l'ultima a depositarsi.

Ed infatti nel giacimento di Boccheggiano, dove le emanazioni metallifere provenivano direttamente dagli scisti permiani, esse depositarono una pirite tanto meno cuprifera che non alla Fenice dove le emanazioni metallifere effettuarono depositi quando avevano già attraversato tutto il calcare retico.

La percentuale media del minerale in rame di questi due giacimenti è bensì uguale e cioè di circa il 2.5 %, ma se si fa astrazione, come ho già osservato, della matrice quarzosa e si tiene conto solo dei solfuri di ferro e di rame, alla Fenice la proporzione in rame è quasi doppia. Questo proverebbe il detto dei minatori locali, che cioè colla profondità va diminuendo la percentuale in rame dei minerali.

I minerali di zinco e di piombo dovettero depositarsi dopo un maggior raffreddamento delle soluzioni ed infatti li troviamo apparire fra i calcari facili conduttori del calore ed acquiferi e perciò il loro posto è più specialmente nei giacimenti al contatto superiore del calcare retico cogli scisti eocenici.

Abbiamo poi visto come la galena trovasi nella zona più alta di questi ultimi giacimenti e si depositò per ultima.

Parrebbero far eccezione da questa regola i giacimenti posti al contatto fra scisti permici e calcare retico, i quali solo in qualche speciale punto contengono pirite cuprifera e quasi tutta la massa si può dire formata da pirite pura esente di rame, mentre, secondo la suddetta regola, dovrebbe avere pressochè la stessa ricchezza in rame del giacimento di Boccheggiano. La mancanza di rame in questi giacimenti parmi debba provenire dal fatto che i calcari retici posti al tetto, per essere eminentemente porosi e permeabili, permisero alle acque piovane, durante il lento deposito della pirite cuprifera, di eliminare il rame dai depositi formatisi, e ciò nello stesso modo che coll'irroramento dei cumuli di minerale cuprifero nelle miniere di Huelva si ricavano soluzioni di solfato di rame e si ottengono piriti dette *lavate*, con sole tracce di rame. Nei minerali di Boccheggiano e della Fenice il rame potè essere protetto da questa lisciviazione naturale, che in questi giacimenti non si potè effettuare, a motivo della matrice quarzosa che avvolge i minerali stessi.

Nelle miniera di Boccheggiano e della Fenice si verifica come il minerale è formato da pirite cuprifera avvolta in ganga silicea nei tratti più a Nord del filone, dove le roccie incassanti sono scistose, mentre a Sud dove i detti filoni penetrano fra i calcari non si hanno che minerali misti.

Un tale fenomeno, che si ripete anche a Serrabottini, trova una spiegazione nell'esistenza di possibili bacini acquiferi nel calcare retico, durante il periodo in cui avvennero le emanazioni metallifere, nei quali dovette prodursi un subitaneo raffreddamento di esse, il che diede origine al deposito non più frazionato, ma immediato di tutti i minerali disciolti.

PARTE IV.

Analogie e differenze fra l'andamento dei giacimenti metalliferi del Massetano e quelli cinabriferi della regione del monte Amiata.

I giacimenti cinabriferi del Monte Amiata, se confrontati con quelli del Massetano, trovansi dotati di un'impronta speciale che credo di qualche interesse di rilevare e di discuterne le cause.

Tutti e due sono di epoca terziaria, ma apparisce chiaro come i giacimenti del Massetano vennero formati da soluzioni vaporose ad alta temperatura, come i limitrofi soffioni boraciferi, mentre i giacimenti cinabriferi del Monte Amiata son dovuti a soluzioni liquide termali a bassa temperatura.

Questa minor temperatura delle soluzioni cinabrifere da attribuirsi, come si disse, a fratture meno profonde, che cioè interessarono solo le parti più fredde e più alte dei magma eruttivi, avrebbe relazione col fatto che i corrugamenti delle formazioni del Monte Amiata meno accentuati non portarono alla superficie che terreni mesozoici, mentre nel Massetano i giacimenti sono tutti in rapporto con la formazione più profonda della regione, cioè la permiana.

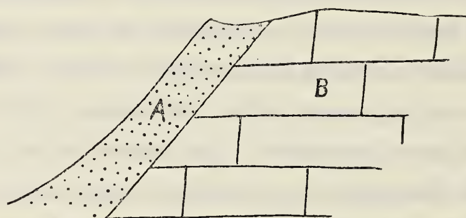
Prima conseguenza della bassa temperatura delle soluzioni cinabrifere si è che la ganga che accompagna il cinabro non è più la silice in grande abbondanza, ma bensì la calcite e più specialmente l'argilla. Nei filoni del Massetano incontriamo masse potenti quarzose frammiste al minerale, attribuite all'azione più energica delle soluzioni vaporose a sciogliere la silice dagli scisti argillosi. Nei potenti filoni cinabriferi di Abbadia S. Salvatore e di S. Filippo compresi fra calcare marnoso eocenico, le soluzioni cinabrifere accompagnate da CO^2 sciolsero, come ben dimostrò l'ing. Mattirolo, il calcare dai calcari marnosi e depositarono col cinabro grandi masse di argilla plastica con vene di calcite e blocchi di calcare indecomposti.

Le soluzioni vaporose metallifere dotate di alta pressione nel Massetano dovettero comportarsi come un getto di vapore che, nel suo

percorso per uscire all'esterno, aveva la proprietà di assorbire le poche acque incontrate fra i meati degli strati porosi, anzichè infiltrare in essi depositi metalliferi e quindi le pareti dei filoni di scorrimento presentano distacchi netti anche fra banchi porosi.

Non altrimenti si comportano le soluzioni liquide a bassa temperatura, le quali pure, formando una colonna ascendente, si innalzarono, però con tanta minore velocità, lungo le faglie ed attraverso i meati dei banchi acquiferi per effetto dell'azione dei gaz; nel seguente caso però il modo di comportarsi delle soluzioni termali è diverso da quello delle soluzioni vaporose.

Supponiamo che una estesa formazione calcarea acquifera B sia ricoperta da banchi di scisti alternati con banchi di arenarie A e che il contatto delle due formazioni A e B sia prodotto da una faglia come indica il seguente schizzo.



(Fig. 14).

Se lungo questa faglia venisse a passare una soluzione metallifera vaporosa si formerebbero, come si disse, minerali esclusivamente al contatto senza infiltrazione di essi nè verso il terreno A, nè verso B.

Nel caso invece che lungo lo stesso contatto scorresse una colonna ascendente liquida dovrebbe succedere il seguente fenomeno. Essa avrebbe tendenza ad assorbire le acque che dal bacino acquifero B gradatamente si infiltrassero verso la faglia e quindi non dovrebbe verificarsi alcuna penetrazione metallifera verso B, mentre verso A la pressione idraulica esercitata dalla colonna ascendente avrebbe per effetto di spingere una parte delle soluzioni metallifere verso l'esterno, cioè attraverso gli strati di arenarie che necessariamente saranno perciò mineralizzate per tutta la loro potenza, accen-

tuando la mineralizzazione nei punti dove l'arenaria si presenta più porosa e permette più facile il passaggio delle soluzioni metallifere verso l'esterno.

S'incontrano nel Monte Amiata giacimenti cinabriferi al contatto fra calcari e scisti, oppure in fratture di calcare più o meno marnoso ma compatto, non s'incontrano però mai giacimenti cinabriferi entro fratture prodottesi fra gli scisti argillosi. Ciò è ovvio perchè fratture fra gli scisti argillosi eocenici poco compatti non possono essere percorse da soluzioni liquide a bassa pressione, essendo simili fratture facilmente otturabili, mentre le soluzioni ad alta pressione possono farsi strada anche fra scisti argillosi, tanto più se col minerale si depositarono roccie quarzose.

I giacimenti cinabriferi presentano ancora un'altra differenza da quelli del Massetano. In questi ultimi le soluzioni metallifere debbono essere uscite all'esterno dalle fratture o dai piani di scorrimento con impeto per perdersi poi nell'atmosfera, analogamente a quanto succede pei soffioni boraciferi.

Le soluzioni cinabrifere invece arrivate alla superficie esterna, se incontrarono un terreno clastico o franoso dovettero riversarsi su di esso e scorrendo sulla superficie verso il basso trovarono tutte le condizioni propizie per depositare tutto il minerale tenuto in soluzione e formare *per discensum* un giacimento superficiale d'importanza forse superiore a quello fatto *per ascensum*.

Analogo fatto deve succedere se nel percorso ascendente le soluzioni cinabrifere trovarono un banco permeabile, lungo il quale scorreva lenta una corrente acquifera discendente, le soluzioni cinabrifere dovettero in tal caso mineralizzare queste correnti acquifere le quali, divenute per tal fatto debolmente mineralizzate, sparsero poi la mineralizzazione attraverso terreni acquiferi per larghe estensioni. Devesi a ciò se a Saturnia ed a Pereta s'incontrano delle sabbie plioceniche e dei conglomerati quaternari debolmente mineralizzati in cinabro per estensione di molti ettari.

Ricorderò qui un'ultima differenza, già da me però superiormente accennata.

I giacimenti del Massetano sono tutti prodotti da soluzioni vaporose attraverso fratture o piani di scorrimento, mentre invece, nell'Amiata incontransi pure giacimenti cinabriferi non formatisi fra piani di scorrimento ma bensì fra i meati dei calcari marnosi; aventi una forma imbutiforme colla sezione maggiore verso l'alto· Come già accennai questi ammassi non sono in rapporto con fenomeni di scorrimento, ma piuttosto appaiono originati da emanazioni metallifere che dopo aver percorso profonde fratture trovarono la via sbarrata da banchi di calcari permeabili acquiferi, entro i quali però esse poterono infiltrarsi e formare delle correnti lentamente ascendenti. Le emanazioni stesse, come già ebbi a dire, sia per la loro temperatura, sia perchè cariche di gas promossero una colonna acquifera mineralizzata ascendente, tendente ad allargarsi verso l'esterno dando cosìo rigine ad un giacimento cinabrifero imbutiforme, quale è quello del Siele.

Premesse queste considerazioni farò un cenno del modo di formazioni dei principali giacimenti cinabriferi del Monte Amiata.

Giacimenti cinabriferi al contatto fra calcari nummulitici e scisti eocenici.

Nell'Amiata incontransi parecchi giacimenti cinabriferi posti al contatto fra due formazioni di natura diversa da ascriversi fra i filoni di scorrimento. Tralasciando di parlare del filone di Jano (Comune di Montaione, Provincia di Firenze) situato in una faglia fra gli scisti carboniferi e le argille plioceniche e di diversi altri, ricorderò solo quello di Corti Vecchie perchè presenta le particolarità di una doppia mineralizzazione al contatto superiore ed inferiore di un banco di calcare nummulitico.

Questo giacimento è in rapporto con una grossa lente di calcare nummulitico, la quale posa su calcari marnosi (scaglia rossa) del Senoniano ed è ricoperto da calcari marnosi alternati con scisti argillosi eocenici. Le concentrazioni cinabrifere stanno tanto al contatto superiore come a quello inferiore del calcare nummulitico colle rocce marnose

che ne formano il tetto ed il letto; entro la massa del calcare nummulitico, invece, s'incontrano solo rare concentrazioni di poca importanza nelle fratture. Questa disposizione del minerale limitata quasi esclusivamente nella zona dei due contatti del calcare nummulitico, venne generalmente spiegata ammettendo che le emanazioni cinabrifere circolarono bensì per tutti i meati della massa calcarea, ma non poterono fra di essi far depositi di qualche entità, perchè i calcari nummulitici non contengono elementi argillosi atti a promuovere la precipitazione del cinabro, mentre lungo gli strati calcarei argillosi del letto e del tetto poterono espandersi e precipitare.

Non parmi che queste concentrazioni del contatto siano dovute ad un fenomeno chimico; per analogia coi giacimenti del Massetano è da credere invece che si sia verificato il fenomeno più volte ricordato, che le soluzioni cinabrifere depositarono minerali lungo le vie da loro percorse, che non poterono essere che le fratture subite dai banchi di calcare od i piani di scorrimento formatisi al contatto superiore ed inferiore del calcare nummulitico.

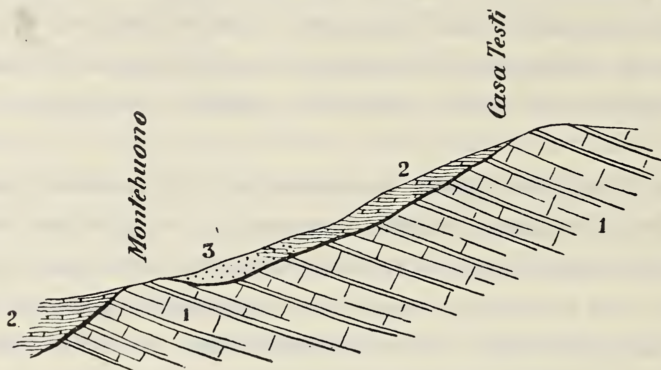
Giacimenti cinabriferi
compresi fra banchi di arenarie eoceniche e sabbie plioceniche.

Abbiamo esempi di questi giacimenti a Reto–Montebuono, Saturnia, Pereta.

Il giacimento di Reto–Montebuono è un filone di scorrimento che trovasi al contatto del calcare nummulitico cogli scisti calcarei ed in taluni punti colle arenarie eoceniche che lo ricoprono. La mineralizzazione anche qui è limitata ad una ristretta zona nei tratti ove il calcare nummulitico è ricoperto da scisti o calcari marnosi; ove invece il tetto è formato da arenarie, queste si incontrano disseminate di cinabro per tutta la loro potenza

A Reto–Montebuono la disposizione del calcare nummulitico rispetto agli scisti argillosi od alle arenarie che lo ricoprono è data dallo schizzo della fig: 15.

A Montebuono presso l'imbocco della galleria di ribasso, ove il calcare nummulitico affiora esiste una importante sorgente che accumulò all'esterno depositi di travertino. La galleria di ribasso aperta nel contatto mineralizzato fra calcare nummulitico ad arenarie ed argille eoceniche, venne scavata a pochi metri sopra il livello acquifero del calcare nummulitico e della sorgente. E' a notare che in alto si fecero ricerche a Casa Testi, le quali dimostra-



1) *Calcare nummulitico.* 2) *Scisti e calcari argillosi eocenici.* 3) *Arenarie eoceniche mineralizzate.*

Fig. 15 — Sezione attraverso il giacimento cinabrifero di Reto-Montebuono.

rono come anche qui tutto il contatto fra calcare nummulitico e gli scisti eocenici è mineralizzato. Presso Casa Testi esistono pure depositi di travertino che indicano come la stessa sorgente sgorgava in alto, quando le erosioni sofferte dagli scisti eocenici non avevano ancora messo allo scoperto il calcare nummulitico in basso a Montebuono.

Il calcare nummulitico presenta, al contatto colle arenarie, delle grandi cavità prodotte da erosioni riempite da arenarie disgregate e sabbiose aventi in media il 5 per mille di cinabro. Sono frequenti al contatto del calcare, straterelli gessosi ed ocracei. La potenza dei banchi di arenarie mineralizzate misura dai 10 ai 15 metri.

Non v'ha dubbio che questo giacimento ha la stessa origine di tutti i giacimenti metalliferi al contatto, fin qui passati in rassegna,

e non l'avrei qui ricordato se non era per mettere in rilievo come qui a Montebuono apparisce il fatto succitato che la mineralizzazione si è infiltrata per tutta la potenza delle arenarie del tetto, mentre si limitò appena a lambire il calcare nummulitico, quantunque esso non sia meno permeabile delle arenarie e ciò per le ragioni sovraesposte.

Il giacimento cinabrifero di Saturnia descritto dal De Angelis d'Ossat (*Rassegna Mineraria* dicembre 1902) e quello di Pereta (descritto dal Lotti *Rassegna Mineraria*, luglio 1908) compresi fra le sabbie plioceniche e conglomerati quaternari, dove la mineralizzazione si estende per parecchi ettari di superficie, sempre però scarsa (presentando solo rari punti ove queste sabbie raggiungono il tenore del 5 per mille), sarebbero a mio modo di vedere dovuti alle correnti acquifere sotterranee state leggermente mineralizzate per avere incontrato nel loro percorso delle emanazioni cinabrifere. Queste correnti percorrendo banchi di sabbie e di conglomerati poterono in essi espandersi e disseminarono su vasta superficie del cinabro, senza però che queste sabbie mineralizzate possano essere industrialmente coltivabili per il basso loro tenore in mercurio.

Giacimenti cinabriferi formati in parte per ascensum *ed in parte per* discensum *delle soluzioni cinabrifere.*

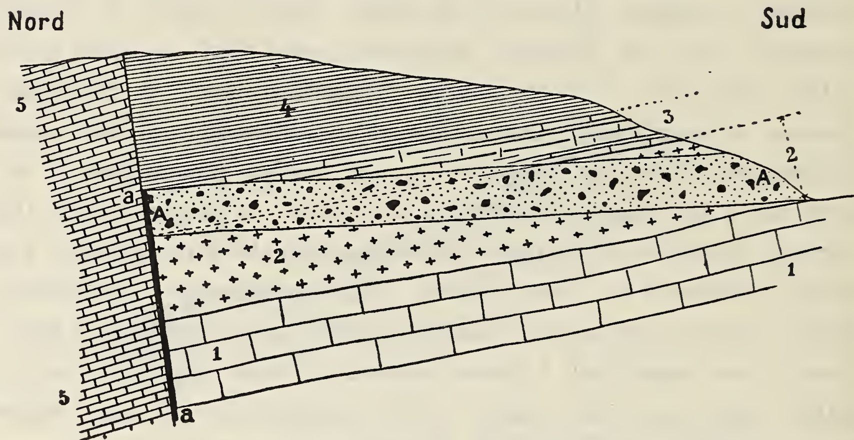
I giacimenti coltivati nelle due importanti miniere del Cornacchino e di Abbadia S. Salvatore, presentano il fenomeno che una parte di essi è formata per *ascensum* lungo le fratture dei calcari, ed una parte, la più importante, per *discensum* della stesse soluzioni senza che per ciò si possa dire che si abbia qui un giacimento metallifero da definire per *derivato.*

Giacimento del Cornacchino.

Nel rapporto sul Servizio Minerario del Distretto di Firenze per l'anno 1899, su questo giacimento così scrivevo:

Nella miniera del Cornacchino il cinabro si trovò dapprima limitato ed irregolarmente sparso entro due banchi che si sovrappon-

gono, di cui l'inferiore è formato da ftaniti (focaio) ed il superiore da calcari marnosi del neocomiano, tutti e due paralleli e dotati di una leggera pendenza (10 %) verso nord: questi banchi verso sud vennero erosi ed affiorano, ed è da questi affioramenti che si iniziò il lavoro di coltivazione (vedi fig. 16). Nei banchi marnosi il cinabro si presenta entro fessure, dette vene, riempite di argilla plastica (*biocca*)



1) Calcari con selce. 2) Ftaniti. 3) Calcare neocomiano. 4) Scisti rossi manganesiferi. 5) Calcare nummulitico. aa Frattura filoniana con cinabro formatosi per ascensum. AA Giacimenti cinabriferi formatisi per discensum.

Fig. 16 — Sezione trasversale del giacimento cinabrifero del Cornacchino.

contenente granelli di cinabro; nel banco delle flaniti il cinabro riempie, sotto forma di venule, i meati della stratificazione; le flaniti per essere silicee non vennero attaccate dalle soluzioni acide cinabrifere. Al Cornacchino quando coi lavori di scavo si arrivò, sempre salendo, a 350 metri di distanza dagli affioramenti, s'incontrò una grande faglia verticale (aa) diretta est-ovest, la quale fece abbassare a nord i detti banchi per oltre 50 metri. Questa faglia venne trovata mineralizzata ed in essa si praticarono diversi piani di coltivazione, di cui il più basso fu di 80 metri sotto al livello del banco mineralizzato delle ftaniti. L'andamento di questo giacimento è indicato dalla

fig. 16, che rappresenta una sezione verticale passante per una linea nord-sud perpendicolare al piano della faglia.

Nella frattura si presentavano due principali concentrazioni o colonne di potenza di circa 2 metri e queste due colonne verticali corrispondevano alle due altre suddette concentrazioni cinabrifere, di tanta maggior importanza ed affioranti, aventi in media 20 metri di altezza, poco inclinate sull'orizzontale, racchiuse in parte nel calcare neocomiano ed in parte nelle sottostanti flaniti. Gli scisti rossi del tetto si trovarono affatto privi di minerale. Queste due concentrazioni sono così disposte, che a nord l'arricchimento è limitato al calcare neocomiano e le flaniti sottostanti sono sterili; procedendo verso sud viene sterile il calcare e mineralizzato il focaio. Dirò più precisamente che la mineralizzazione trovasi a nord ad un livello 30 metri più alto che a sud e la distanza dal filone di frattura agli affioramenti cinabriferi è di circa 350 m. La zona mineralizzata ha un potenza di 10 a 16 metri nel calcare ed ha 15 a 30 metri nelle flaniti. Da questi dati viene ovvio dedurre che il percorso delle emanazioni cinabrifere dovette effettuarsi per *ascensum* lungo la grande faglia (aa) del nord, ed in seguito per *discensum*, dirigendosi verso l'esterno, formando una zona cinabrifera (AA) attraverso i meati del calcare neocomiano e delle flaniti.

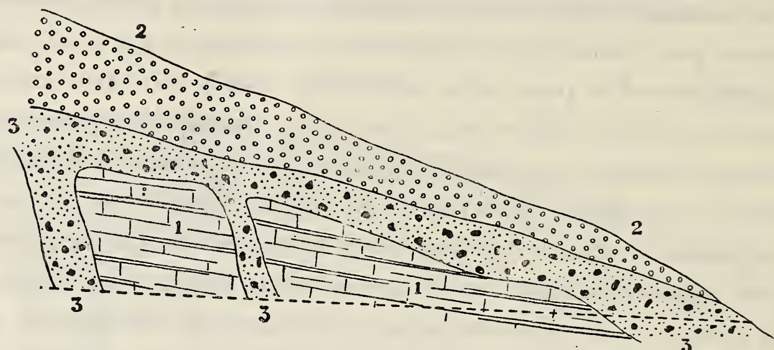
E' da supporsi che la corrente discendente delle soluzioni cinabrifere dovette abbassarsi col successivo erodersi degli affioramenti del banco di ftaniti e per effetto di tale progressivo abbassamento, esse poterono disseminare minerali cinabriferi per un'altezza di circa 30 metri.

Giacimento di Abbadia S. Salvatore.

Anche ad Abbadia abbiamo un esempio di mineralizzazione prodottasi per *ascensum* da soluzioni cinabrifere che percorsero fratture del calcare eocenico e per *discensum* delle stesse soluzioni lungo un banco formato da elementi franosi caotici.

Sono due le fratture filoniane, aventi rispettivamente circa 140 m. e 50 m. di potenza, aperte fra banchi calcari marnosi eocenici, riempite da masse argillose e blocchi di calcari nummulitici nelle

quali è frequente la presenza di acido carbonico ed acido solfidrico e quindi sono due i giacimenti filoniani i quali in alto vanno a confondersi con un giacimento formato di roccie clastiche, argillose, cinabrifere e blocchi di calcare, ricoperti da una colata di trachite. L'andamento di questo giacimento è rappresentato dal seguente schizzo.



1) *Calcari marnosi stratificati eocenici.* 2) *Trachite.*
3) *Argille cinabrifere con blocchi di calcare.*

Fig. 17 — Sezione attraverso il giacimento di Abbadia S. Salvatore.

Queste argille rimaneggiate cinabrifere, come giustamente osserva il Lotti, possono essere il risultato di una frana discesa dal Monte Amiata ed in seguito ricoperta da una colata di trachite, oppure una massa rimaneggiata prodotta dallo scorrimento di questa copertura trachitica sui terreni sedimentari, avvenuto mentre erano attive le emanazioni cinabrifere.

Questa seconda ipotesi parmi la più probabile. Il giacimento cinabrifero del contatto colla trachite non ha minore importanza di quelli compreso fra le fratture del calcare.

PARTE V.

Giacimento piritoso cuprifero di Valle Imperina presso Agordo (Prov. di Belluno).

Coi criteri sopra esposti per l'interpretazione dei giacimenti metalliferi filoniani irregolari, parmi si possa pure desumere una spie-

gazione plausibile della disposizione e natura del grande ammasso piritoso cuprifero di Agordo.

Presso Agordo esiste una grande faglia che sollevò gli scisti quarzosi micacei, talora carboniosi (non ancor precisati se permiani o carboniferi) e li portò a contatto col calcare dolomitico triassico.

Salendo il letto del fiume Cordevole, scavato fra la dolomia principale (*haupt dolomit*), ed arrivati presso la miniera, e cioè, dove il torrente Imperina sbocca nel Cordevole, s'incontra questa faglia

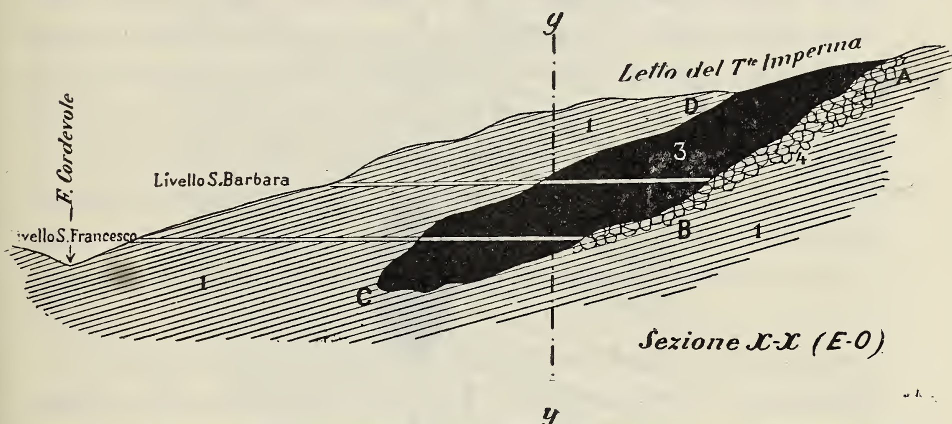


Fig. 18.
Sezione verticale est ovest del giacimento piritoso cuprifero di Agordo.

che portò la formazione scistosa a circa 1000 metri sopra il Cordevole. Questa faglia è diretta est-ovest, è verticale e passa per il letto del torrente Imperina. Il giacimento piritoso si trova lungo questa faglia entro gli scisti a soli pochi metri (2–25) dal contatto calcareo. Esso perciò trovasi in un piano verticale diretto est ovest e cioè quasi parallelamente al contatto stesso.

Quantunque il giacimento metallifero non sia esattamente al contatto, puossi però ritenere si trovi sempre nella zona interessata dalla faglia, zona abbastanza estesa in potenza a motivo delle ondulazioni della superficie calcarea; anzi qui succede che le fratture dei calcari dolomitici avvenute presso la grande faglia, resero possi-

bile che gli scisti penetrassero per circa 20 metri entro le fratture stesse dei calcari, per cui il piano di scorrimento della faglia non

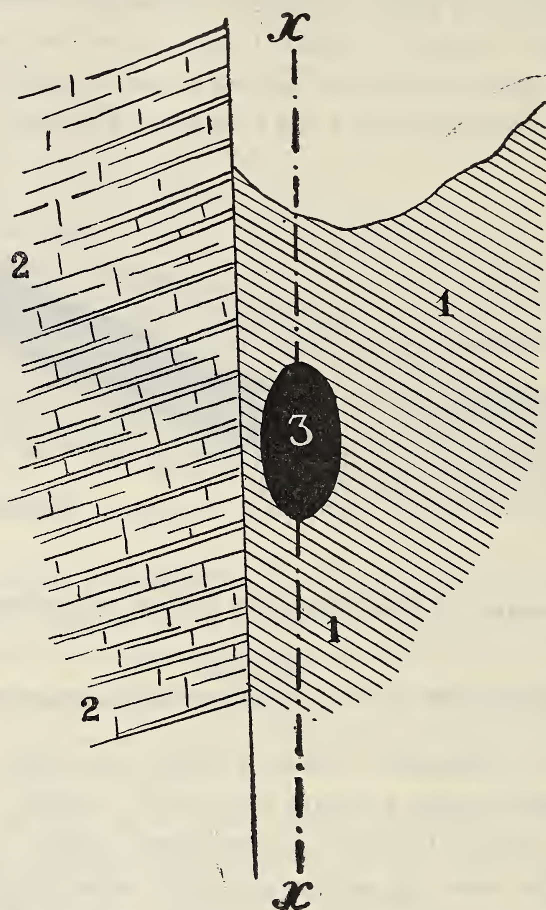


Fig. 19 — Sezione yy, nord sud del giacimento piritoso cuprifero di Agordo.

corrisponde perfettamente in ogni punto al contatto delle due roccie di natura diversa.

L'ammasso metallifero ha la forma indicata nei due precedenti schizzi (fig. 18 e 19).

Lo spessore dell'ammasso varia da 15 a 80 metri. La lunghezza A, C è di circa 500 metri. Esso è interamente racchiuso fra gli scisti: nella parete nord, ossia al muro, il giacimento ha pochi cent. di salbanda formata da scisti biancastri caolinizzati; nella parete sud, ossia a tetto dell'ammasso, tutta la parte di scisti interclusa fra l'ammasso ed il calcare dolomitico è più o meno alterata. Lungo il bordo inferiore A, B, C della lente piritosa esiste poi una potente massa di scisti argillosi biancastri, plastici per i quali l'alterazione è così potente che alcuni suggerirono di assoggettare questi scisti bianchi alterati ad un lavaggio per ricavare del caolino commerciabile. Nell'ammasso stesso mineralizzato verso il letto, incontransi pure lenti di questi scisti biancastri alterati.

Il minerale è una pirite con pochissima matrice quarzosa senza cristallizzazione apparente e presentasi uniforme per tutto l'ammasso. Si ritiene che in media abbia il 43 % di solfo, l'1.25 % di rame, con piccole proporzioni di quarzo, arsenico, selenio, zinco e piombo.

L'analogia del giacimento di Agordo con i giacimenti piritoso-cupriferi della provincia di Huelva è perfetta. Anche i giacimenti spagnoli e portoghesi sono rappresentati da grandi ammassi di minerale con pochissima matrice quarzosa, ove il rame è pure uniformemente sparso per tutto l'ammasso.

E' a notare che nel giacimento di Agordo, verso il basso, lungo la linea A, B, C (fig. 18) il minerale è più quarzoso e quindi tanto più povero e più compatto. I cantieri più profondi, disposti lungo questa linea, detti Bacino, Cappella Dura, non vennero lavorati dagli antichi, appunto perchè fornivano minerale scadente tanto pel tenore in rame, come in zolfo.

I lavori su questo giacimento datano da due o tre secoli; vennero fatti scavi sopra tutti i livelli, per cui attualmente la coltivazione si riduce ad un lavoro di spigolamento delle parti lasciate dagli antichi. Fino a questi ultimi anni la coltivazione procedette necessariamente disordinata, perchè si doveva proteggere il sotterraneo da possibili sprofondamenti della superficie, i quali avreb-

bero causato un'irruzione entro il sotterraneo delle acque del torrente Imperina che scorre sopra il giacimento piritoso. Per questo motivo non vennero fatti dagli antichi che parziali scavi nella parte superiore del giacimento, cioè verso gli affioramenti, dove perciò tuttora esistono importanti colonne ed archi di minerale che possono ora essere scavati regolarmente, senza pericolo d'innondazioni in miniera, poichè, mediante una galleria-canale lunga circa 600 metri scavata nel calcare dolomitico, venne, dietro mio suggerimento, deviato il torrente Imperina per tutta la lunghezza del giacimento.

Sul modo di formazione di questo giacimento si fecero le più svariate ipotesi. Deve escludersi che il giacimento si sia formato contemporaneamente al deposito degli scisti, ossia possa ritenersi di formazione sedimentaria, perchè gli scisti presentano una marcata stratificazione con inclinazione verso nord, mentre l'ammasso ha il suo asse disposto in un piano verticale diretto est-ovest, con un'inclinazione verso est. E nemmeno si hanno caratteri da potersi definire un filone di frattura; come pure diversifica alquanto dai filoni di scorrimento stati in questo mio scritto ricordati, perchè nel giacimento di Agordo non si osserva quella frequente alternanza di scisti e di minerale disposti parallelamente al piano della faglia, alternanza che incontrammo nei filoni di scorrimento su descritti.

Studiando questo giacimento riportai la convinzione che anche esso non sfugga all'origine citata dei filoni di scorrimento, ma che però ne formi un caso particolare dovuto a due circostanze speciali che caratterizzano tanto il giacimento di Agordo come quelli di Spagna, e cioè, primieramente che essi sono situati in faglie quasi verticali ed in secondo luogo fra rocce molto compatte.

Anche gli scisti siluriani ed i porfidi che comprendono il giacimento di Tharsis e di altri limitrofi (Prov. di Huelva) sono tanto compatti da permettere dei grandi scavi eseguiti in quella miniera a cielo aperto, profondi 200 metri e disposti a gradinata, come in un anfiteatro, con scarpate inclinate di circa 70° a 80° sull'orizzonte, senza che si abbiano a lamentare distacchi di roccia che sarebbero molto pericolosi in quel lavoro di scavo.

Ecco in che modo io spiegherei l'origine di queste gigantesche concentrazioni metallifere.

Il deposito di così potenti ammassi piritosi, senza ganga, senza cristallizzazione apparente, giustifica la supposizione che queste concentrazioni metallifere si siano formate entro bacini d'acqua sotterranei che vennero riempiti ed alimentati da soluzioni metallifere; ed entro questi bacini si depositarono i minerali, non altrimenti che si deposita il solfato di rame entro cassoni, producendo cristalli tanto più piccoli, quanto più profondi sono i recipienti di cristallizzazione e le acque sono agitate.

Mentre è facile immaginarsi come possano prodursi dei grandi vuoti sotterranei fra i calcari, non è così se fra gli scisti compatti. Ecco in quali condizioni suppongo possibile si formino questi grandi vuoti fra gli scisti compatti.

Quando si produce una faglia con un'inclinazione inferiore a circa 60 gradi sull'orizzontale, se essa è percorsa da emanazioni metallifere, durante lo scorrimento di una parete sull'altra, non possono formarsi che dei ristretti vuoti, perchè il peso della parte di terreno formante il tetto della faglia, obbliga la parete del tetto a poggiarsi su quella del muro, lasciando dei vuoti molto estesi ma di piccola altezza; in simili vuoti però, per i motivi più volte accennati, le emanazioni metallifere possono accumulare ciò non ostante grandi depositi di minerali.

Fenomeni diversi devono succedere se la faglia o le fratture sono verticali e le pareti non si combaciano.

In questo caso se si formò una frattura non susseguita da scorrimento, le emanazioni metallifere circolanti fra essa non avranno tardato coi loro depositi ad otturare la frattura stessa, dando origine ad un vero filone di frattura. Quando invece, una delle due pareti verticali tende di continuo ad abbassarsi, allora non avverrà più che sulla parete del muro si accumuli indisturbato il minerale e solo il tetto venga eroso; ma le soluzioni metallifere vaporose, agevolate da questo movimento, se i terreni incassanti sono compatti, eroderanno gradatamente tutte e due le pareti ed allargheranno la

frattura, formando tanti vuoti quanti sono i centri delle singole emanazioni esistenti lungo una stessa estesa faglia. Le roccie staccantesi dalle pareti, in parte saranno lanciate fuori dall'impeto del vapore, ed in parte cadranno sul fondo del vuoto prodottosi, tanto più se il suo asse, pur restando sempre nel piano verticale della faglia, avrà una piccola inclinazione sull'orizzonte.

Quando l'erosione avrà tanto allargato il vuoto che le emanazioni metallifere vaporose, per esso transitanti, non sono più in grado di evaporizzare nè le acque di condensazione che si andranno formando in qualche punto della faglia più lontano dal centro di emanazione, nè le acque piovane che possono qui confluire dalla superficie, allora tale vuoto comincerà a riempirsi di soluzioni metallifere liquide e si inizierà la precipitazione del minerale da queste soluzioni attraversate continuamente dalle sorgenti metallifere.

Durante la precipitazione del minerale non si avranno più che rari distacchi di blocchi di roccie dalle pareti a motivo della loro compattezza e perchè sottoposte alla pressione esercitata dal liquido; tutt'al più, si formeranno lentamente delle erosioni che potranno avere rese torbide le soluzioni, e solo leggermente inquinare di ganga i depositi metalliferi.

In questo modo parmi si possa spiegare le formazione del giacimento di Agordo e di quelli della Spagna e del Portogallo, tutti aventi le caratteristiche di essere compresi fra roccie scistose compatte e disposti in piani verticali.

E' a ritenersi che nel giacimento di Agordo il movimento della parete sud della faglia abbia avuto la stessa direzione dell'asse maggiore dell'ammasso piritoso, il quale è disposto in un piano verticale ed inclina verso est di circa 20° sull'orizzontale.

Il primo vuoto o canale apertosi dalle emanazioni vaporose in Agordo doveva corrispondere press'a poco al perimetro inferiore del l'ammasso piritoso cioè *C*, *B*, *A* (vedi fig. 18) In seguito le emanazioni intaccarono il cielo di questo canale e lo scavarono fino ad assumere la linea *C*, *D*. Mentre che si effettuava quest'azione di erosione

e di scavo, gran parte del materiale eroso o staccatosi dall'alto dovette cadere in basso lungo la linea C, B, A; ed in fatto nei punti dove coi lavori si scavò il bordo inferiore del giacimento piritoso (sopra la galleria S. Barbara), qui si incontrò una potente massa argillosa plastica biancastra che evidentemente proviene da materiale delle pareti scistose state caolinizzate dalle soluzioni metallifere.

Il trovare poi marcatamente più quarzoso il minerale verso il bordo inferiore dell'ammasso, confermerebbe l'ipotesi, perchè la zona più quarzosa dovette essere la prima a depositarsi quando il vuoto era ancora di strette dimensioni e doveva avere una temperatura più elevata e quindi più propizia a decomporre la silice dai silicati alcalini delle pareti scistose.

Nulla si incontrò nel sotterraneo che accenni rappresentare il filone generatore di quest'ammasso piritoso. Certo è che in alcune località vicine alla miniera la formazione scistosa presenta alcuni esili affioramenti di minerali piritosi, per indagare i quali, si ottennero permessi di indagine minerale e si fecero ricerche che non ebbero favorevole esito; essi appaiono indicare l'esistenza di vene che attraversarono tutta la massa scistosa, senza avere però trovato condizioni propizie, per essere lontane dal piano della grande faglia succitata, a formare una concentrazione di minerale di qualche importanza.

Però a circa 600 metri più ad ovest dell'ammasso piritoso di Agordo, detto anche di Valle Imperina, non lungi dal contatto col calcare si fece un'indagine colla quale si scoprirono alcune antiche gallerie e si incontrò un ammasso di pirite più piccolo, ma della stessa natura del grande ammasso di Valle Imperina; questa ricerca venne però da alcuni anni abbandonata, senza avere chiarito la vera importanza di questa concentrazione metallifera.

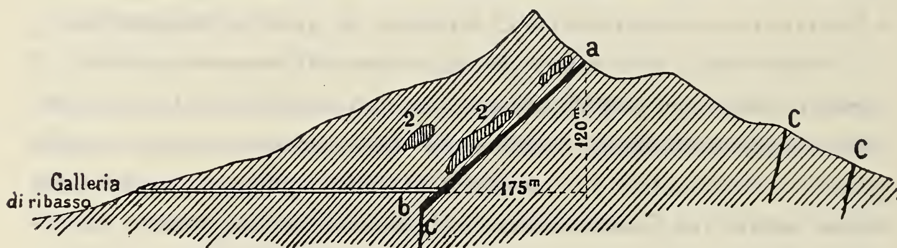
Giacimento del Bett e Ghinivert (Prov. di Torino).

Questo giacimento piritoso cuprifero venne particolarmente descritto dall'Ing. Novarese (*Rassegna Mineraria*, XII, 1900).

Esso è formato da due concentrazioni di pirite cuprifera con pochissima ganga quarzosa, racchiuse fra gli scisti calcitici, le

quali distano fra di loro circa 1200 metri. Al tetto di esse si incontrano frequenti banchi di roccie verdi. La concentrazione più importante è quella del Ghinivert, non essendosi al Bett fatto che poche ricerche. La prima ha la forma di una striscia stratiforme non interrotta di minerale piritoso-cuprifero avente circa il 2 % di rame ed il 45 % in solfo, con una potenza variabile da metri 0.35 a 2.00 ed una larghezza quasi costante di circa 40 metri misurati secondo la direzione ed una lunghezza già riconosciuta di oltre 400 metri, misurati verso la profondità secondo l'asse mediano di questa striscia mineralizzata. Il giacimento per tutta questa striscia è continuo, non interrotto che per effetto di qualche piccolo rigetto. Il minerale appare interstratificato fra i calcescisti ed in molti punti ha al tetto banchi di roccie serpentinose (prasiniti). La striscia di minerale formante questo giacimento ha una piccola inclinazione sull'orizzontale e nell'approfondirsi segue un andamento obliquo e non secondo la massima inclinazione del piano su cui essa si adagia.

L'andamento di questo giacimento è rappresentato dai seguenti due schizzi che indicano, uno la proiezione verticale sopra un piano xx passante per la linea di massima pendenza (fig. 20), l'altro la proiezione orizzontale (fig. 21).



1) *Calcescisti*. 2) *Prasiniti*. 3) *Minerale*.

Fig. 20 — Sezione trasversale del giacimento piritoso cuprifero del Bett e Ghinivert.

I lavori principali di tracciamento fin qui eseguiti consistono in una galleria trasversale di ribasso lunga circa 400 metri che dopo aver attraversato i calcescisti del tetto, raggiunge il giacimento ad un livello di circa 120 metri sotto agli affioramenti; ed in una discen-

deria a b, lunga circa 400 metri, che parte dagli affioramenti e va al fondo *b* di detta galleria trasversale, sempre conservandosi nella parte mineralizzata del giacimento che nel seguente schizzo è colorata in nero.

Questo giacimento ha un andamento singolare, è stratiforme ed ha tutta l'apparenza di essere contemporaneo ai calcescisti che lo racchiudono, da altra parte però è limitato ad una lunga e

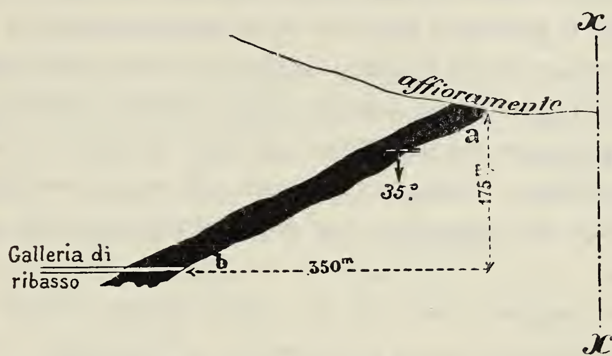


Fig. 21 — Proiezione orizzontale del giacimento del Bett e Ghinivert.

stretta striscia regolare e quasi costante nella sua larghezza. Questa così ristretta striscia non appare un lembo staccato da un giacimento più esteso, stato tagliato da due fratture parallele, poichè i bordi di essa presentano un restringimento graduale senza traccia di rotture. La lunghezza di questo giacimento, secondo la profondità supera di molto i 400 metri perchè con un pozzo eseguito sotto la galleria di ribasso si riconobbe che esso continua in profondità.

La presenza di roccie ofiolitiche (prasiniti) fra gli scisti calcitici ha fatto supporre che la mineralizzazione piritoso–cuprifera sia il resultato di una differenziazione magmatica, non potendo attribuirsi questo giacimento ad un prodotto di sedimentazione e tanto meno ad un filone di frattura. Ma il fatto che le prasiniti sono di limitata potenza ed estensione e perchè inoltre, il giacimento per gran parte della sua estensione è posto completamente fra i calcescisti, ed inoltre non vi ha alcun indizio di transizione graduale fra il banco di minerale e le roccie che lo racchiudono, siano esse

roccie verdi, siano calcescisti, tutto ciò rende quest'ipotesi poco adatta a spiegarne l'origine.

Per trovare una spiegazione del modo di formarsi di questo singolare giacimento ricorderò come nel versante del Monte Ghinivert verso la valle Germanasca, solo a qualche centinaio di metri dagli affioramenti, esistono dei punti mineralizzati segnati nel superiore schizzo colla lettera c c i quali vennero indagati per qualche decina di metri e si riconobbe che queste concentrazioni metallifere rappresentano le testate di piccole colonne quasi verticali, di sezione irregolare, attraversanti gli scisti calcitici, le quali contrastano con la regolarità del giacimento coltivato nella limitrofa miniera, chiamata più comunemente col solo nome del Bett, il quale pende verso la Valle del Chisone. L'esistenza di queste colonne mineralizzate parmi possa fornire una spiegazione sul modo di formazione del giacimento in parola.

Se supponiamo che una di queste diverse colonne piritoso-cuprifere affioranti fra gli scisti calcitici della regione, che rappresentai con c c nella superiore sezione, mentre era in via di formazione e cioè veniva percorsa da soluzioni metallifere, sia stata troncata da una faglia o da un piano di scorrimento, per le ragioni tante volte espresse, queste stesse soluzioni per portarsi all'esterno dovettero percorrere tale faglia e dare origine ad un filone di scorrimento quale s'incontrò al Bett.

In altre parole il giacimento del Bett puossi ritenere un filone di scorrimento che ebbe per vena generatrice uno dei diversi giacimenti colonnari che s'incontrano sporadicamente nella regione, e per piano di scorrimento una faglia che interessò la formazione degli scisti calcitici racchiudenti lenti di prasiniti. La direzione della spinta che produsse la faglia fra gli scisti calcitici, perchè obliqua alla direzione della massima inclinazione, dovette obbligare le soluzioni stesse ad assumere tale direzione obliqua. L'esistenza di questa faglia è dimostrata da una losima argillosa che si incontra in miniera ed avente la stessa direzione del giacimento; losima stata seguita in alcune ricerche, fatte però solo per pochi metri nel senso della dire-

zione del giacimento, allo scopo di rinvenire altre probabili zone mineralizzate. E' da supporre che eseguendo ricerche lungo questo piano di faglia si possano incontrare altre zone mineralizzate, analogamente prodotte e quindi parallelamente disposte a quella finora stata riconosciuta.

Non tralascio di ricordare come l'ipotesi delle genesi di questo giacimento per processo pneumatolitico parrebbe provata anche dal fatto che la ricchezza in rame del minerale venne sensibilmente a diminuire colla profondità, il che si verifica in tutti i filoni di pirite cuprifera. Mentre il Novarese segnalava nei cantieri più alti della Miniera del Ghinivert una ricchezza media in rame del minerale del 3,54 %, nei cantieri più bassi essa risultò in media del 2 %.

I depositi piritici della Norvegia paiono molto analoghi al giacimento del Bett, a desumere dalla descrizione che di essi vien fatta dal Lotti nella sua opera: *I Depositi dei minerali metalliferi*, (Torino, Unione Tipografica Edit., 1903), dove si legge:

« Questi giacimenti ad eccezione di alcuni pochi racchiusi nel
« gabbro compariscono in forma di lenti fra gli scisti cambro-
« siluriani, di solito fortemente alterati per metamorfismo regionale
« ed in stretto legame topografico con una massa intrusiva di
« gabbro. Le masse piritiche sono di forma lenticolare e per lo più
« concordanti cogli strati, ma talvolta li tagliano e vi si insinuano sotto
« forma di vene. Hanno notevole spessore in confronto colle altre di-
« mensioni e sono nella maggior parte listate ed in zone parallele
« alle roccie includenti. Il Vogt ritiene che questi depositi siansi
« formati per soluzioni metallifere estratte del magma eruttivo e
« spinte in forza di un'enorme pressione, dentro gli scisti circostanti ».

L'ipotesi che questi giacimenti di Norvegia siano dei filoni di scorrimento spiegherebbe la limitata estensione e la grande potenza dei depositi piritosi, come pure la disposizione listata del minerale e l'esistenza di vene che tagliano gli strati contemporaneamente ad altre concordanti agli strati stessi, ed infine, come sia stato possibile il passaggio delle soluzioni metallifere fra gli strati, anche senza ricorrere alle enormi pressioni immaginate dal Vogt.

Giacimenti metalliferi stratificati.

Sono numerosi i giacimenti metalliferi stratificati specialmente fra le formazioni permo-triasiche, quali gli strati di arenarie cuprifere di Wallerfangen e di S. Avold nei Vosgi, i conglomerati cupriferi delle Alpi marittime, gli scisti cupriferi del Mansfeld, le arenarie di Perm in Russia, di Corocoro in Bolivia, da alcuni autori considerati come prodotti da elementi metallici che si precipitarono al momento in cui si sono formate le roccie sedimentarie che li racchiudono; da altri invece come il risultato del trasporto o del deposito di minerali stati corrosi da giacimenti preesistenti; mentre il De Launay ed il Beck ammettono che essi sono originati da infiltrazioni posteriori.

Farò qui un cenno dei fatti più rilevanti che caratterizzano tre di questi giacimenti per mettere in rilievo come quest'ultima origine meglio spiega la loro natura se si considerano come filoni di scorrimento.

a) *Giacimenti di S. Avold e Wallerfangen* (*Vosgi*).

Trascrivo qui la descrizione di questi giacimenti fatta dal Groddeck a pag. 128 e 129 della sua opera sopra citata.

« Le grès de Vosges, ou grès bigarré principal, ne contient ni « minerai ni pétrification jusqu'à son assise la plus élevée, formée « par un banc de conglomérat de 9 mètres de puissance, lequel est « cuprifère. Par contre les couches de grès bigarré qui le recou- « vrent renferment des minerais.

« Les minerais s'y trouvent surtout sous forme de dépôts spora- « diques voisins des fentes et des failles; il est cependant impossible « de démontrer que ces fentes représentent les canaux d'arrivée des « eaux minérales qui auraient impregné les grès; diverses considéra- « tions militent contre cette manière de voir. Ce ne sont jamais que « certains bancs déterminés de m. 0.06 à m. 0.60 de puissance, qui ren- « ferment les minerais de cuivre tandis que d'autres bancs non moins

« poreux, au toit ou au mur n'en contiennent pas. Puis on voit les « minerais s'étendre en zones absolument indépendentes des cassures « souvent perpendiculaires sur elles.

« L'observation peut se faire dans les mines de Wallerfangen, « par exemple, où plusieurs zones métallifères parallèles separées par « de zones stériles ont été suivies sur 4 km. de longueur (come indica il seguente schizzo).

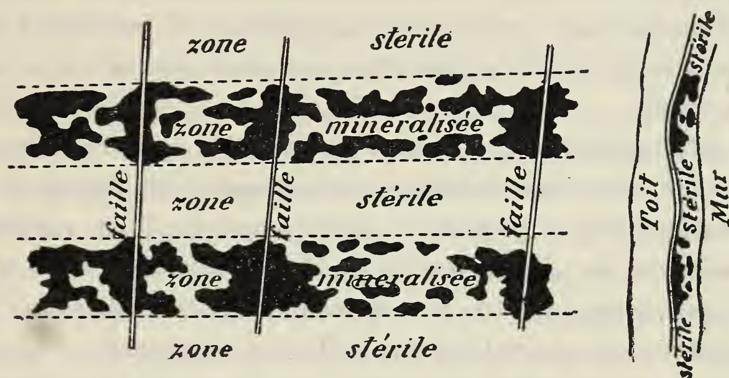


Fig. 22 — Proiezione orizzontale e sezione verticale di due striscie mineralizzate del giacimento cuprifero di Wallerfangen.

« Les minerais se trouvent en inclusions pulvérulentes en grains « de la grosseur d'un pois à celle d'une noix, en enduits dans les « fentes, ou comme matière incrustante des restes de plantes ».

Il Groddeck sostiene l'ipotesi che le soluzioni metallifere si siano depositate durante la formazione degli strati, perchè egli osserva che se esse fossero penetrate più tardi fra gli strati stessi avrebbero dovuto produrre un'imbibizione completa dell'intiero massiccio di grès, mentre l'impregnazione si portò solo su qualche strato e sono sterili gli strati vicini ed intermediari. E inoltre, anche ammesso, dice il Groddeck, che le fratture che si constatano siano realmente i canali lungo i quali le soluzioni metallifere sono salite da profondità incognite, l'esistenza di impregnazioni metallifere che si prolungano a grandi distanze dei canali d'accesso, resterebbe sempre inesplicabile.

Il Groddeck spiegherebbe l'arricchimento che si constata presso le fratture od i filoni, argomento considerato come principale dai

sostenitori dell'ipotesi dell'accesso dei minerali attraverso questi filoni, ammettendo che sia avvenuta la dissoluzione dei minerali dagli strati superiori ed il loro successivo deposito ad un livello inferiore, sia entro le fratture, come nelle parti adiacenti.

D'altra parte, però, i sostenitori dell'ipotesi che il minerale siasi depositato contemporaneamente cogli strati di grès che contengono il minerale, non sanno dare nessuna spiegazione del fatto, che il minerale nello stesso strato mineralizzato si presenta a zone regolari e molto lunghe sotto forma di striscie alternate con zone affatto sterili.

I dati caratteristici di questi giacimenti e cioè: 1° l'esistenza dei filoncini mineralizzati disposti verticalmente alla principale mineralizzazione che si presenta a strati paralleli; 2° la continuità del giacimento per grandi estensioni; 3° la disposizione della mineralizzazione in regolari striscie incastrate fra strati sterili, sono i dati che, abbiamo visto, caratterizzano i filoni di scorrimento, e per questo motivo questi giacimenti parmi possano essere ascritti fra i filoni di scorrimento.

Le soluzioni mineralizzanti venute dal basso lungo i filoncini verticali dovettero in seguito avere percorso dei piani di scorrimento pressochè orizzontali, e qui depositare i minerali sotto forma di tante striscie, per le stesse ragioni che negli altri filoni più inclinati abbiamo visto formarsi delle concentrazioni metallifere sotto forma di tante colonne parallele separate da zone pressochè sterili.

b) *Giacimento del Capo Garonne* (*Alpi marittime, Francia*).

Questo giacimento, di cui traggo la descrizione da una monografia del Lotti pubblicata nel *Bulletin de la Société Belge de Géologie* (Année 1901), trovasi nel versante francese delle Alpi Marittime ed è situato nella zona di passaggio fra il permiano ed il trias.

Esso è formato da uno strato, di 3 a 5 metri di potenza, di conglomerati quarzosi, impregnati di minerale di rame e di piombo, strato che separa nettamente il terreno triasico dal Permiano. Questo

conglomerato metallifero ha per tetto le arenarie variegate e per letto gli scisti rossi con arenarie ed è composto da ciottoli di quarzo bianchi, cementati da un materiale analogo al caolino, oppure da materiale micaceo o dal minerale. La mineralizzazione si trova ordinariamente nella parte mediana del banco e forma uno strato metallifero che varia da 50 a 120 centimetri. In questa zona si trovano due parti diversamente mineralizzate : una parte superiore mineralizzata esclusivamente dal minerale di piombo (galena), ed una inferiore che contiene solamente del minerale di rame: fra i due strati poi esiste ordinariamente una separazione ben netta. Si verifica poi che là dove il minerale di rame è in più quantità, il minerale di piombo diminuisce e reciprocamente.

Tanto il minerale sotto forma di ossido o di calcosina, come il minerale piombifero, si trovano in grani; si hanno pure cristalli di galena con barite avvolti a roccia quarzosa, granulare, impregnata di minerale sotto forma di ciottoli, come pure frammenti di galena cristallina con forma ovoidale, ricoperti da roccie clastiche.

Dieulafait ritenne che i depositi cupriferi permo-triasici del Varo e delle Alpi Marittime avessero la stessa origine di quelli di Russia e della Bolivia e che in questi giacimenti il minerale di rame si trovi in roccie, di cui gli elementi provengono direttamente dalla distruzione del terreno delle formazioni primordiali; ma il minerale, secondo lo stesso autore, sarebbe invece stato formato nello stesso tempo che le roccie, per precipitazione chimica delle acque del mare, in seguito all'azione dei vapori solforosi, che si svolgono nei bacini chiusi e negli estuarii.

Lotti invece vede nel giacimento del Capo Garonne un deposito di trasporto, per mezzo di corsi d'acqua, di materiale quarzoso e metallifero dei giacimenti filoniani preesistenti che racchiudono della galena e delle calcosina. Il quarzo e gli elementi metallici possono, secondo l'autore, essere stati forniti dal Cambriano ed Arcaico, che si trovano immediatamente sotto il Permiano e sono ricchi di lenti di quarzo e filoni quarzosi di blenda e di calcopirite.

Considerando primieramente che il minerale e la ganga hanno

la forma di grani e di ciottoli avviluppati da materiale clastico caolinoso, il che dimostra l'azione di dislocazioni e scorrimenti, ed in secondo luogo che le formazioni sottostanti al Permiano hanno numerosi filoni quarzosi piombiferi e cupriferi che possono avere funzionato come filoni generatori, non parmi dubbio che anche questo giacimento stratificato debba ascriversi fra i filoni di scorrimento.

Osservo inoltre, come il fatto rilevato dal Lotti che nella parte superiore dello strato metallifero trovasi esclusivamente galena, mentre nella parte sottostante il minerale è cuprifero e v'ha una separazione netta fra le due zone, non può essere spiegato considerando il giacimento come un deposito di trasporto di minerali abraso da giacimenti filoniani preesistenti, perchè non si comprende un simile trasporto che non produca un deposito di minerali alla rinfusa; mentre trovasi un'ovvia spiegazione di detto fatto, ricordando come le emanazioni provenienti da magma interni variano di elementi a misura che essi vanno raffreddandosi e si verifica nel Massetano che le emanazioni piombifere successero appunto a quelle cuprifere, per cui il deposito delle prime entro i piani di scorrimento, dovette effettuarsi esclusivamente sopra il minerale cuprifero.

c) *Giacimento di ferro di Pazzano* (*Prov. di Reggio di Calabria*).

Credo di qualche interesse aggiungere anche un cenno di questo giacimento stratificato che, al tempo del Governo Napoletano, forfiniva il minerale a due altiforni a carbone di legna dello Stabilimento siderurgico della Mongiana (Calabria), giacimento che tuttora viene ricordato fra quelli che potrebbero fornire minerali per alimentare gli alti forni ora in attività in Italia.

Questo giacimento è stato descritto dal Czyszkowski nella sua monografia *Régions ferrifères de Calabre* (Alais 1883) e dal Cortese nella *Descrizione Geologica della Calabria* (1895). Esso consiste in un filone strato di ferro limonitico compreso fra gli scisti filladici ed i banchi di calcare, che il Cortese attribuisce rispettivamente al Devoniano ed al Giurese. I calcari formano il tetto e le filladi il letto.

Lo stesso strato limonitico presenta un' inclinazione di 45°, ha una potenza variabile da 1 a 3 metri ; in molti punti però il contatto venne trovato sterile. Il minerale è formato da una limonite molto friabile. L'ing. Cortese segnala d'avere trovato in un punto prossimo al letto del minerale, un accumulo di ciottoli tondeggianti di galena tutti coperti ed impastati di ematite.

Lo stesso autore attribuisce questo giacimento ad origine sedimentaria ed all'epoca giurese, perchè, egli dice, sotto tutte le altre masse di calcare giurese in Calabria, si vede alla base di esse una zona di detriti rossi, ossia stracarichi di ossido di ferro, che forma il primo strato delle serie giurese. Le prime acque giuresi, scrive il Cortese, giungevano alle lagune littorali cariche di ferro e quindi, per l'azione delle piante lacustri probabilmente, e delle loro alterazioni, quei sali si decomponevano, lasciando precipitare gli ossidi idrati di ferro con i detriti melmosi e le argille tenui che erano in sospensione. Accidentalmente presso Pazzano, la limonite si è formata in una laguna o palude che aveva ricevuto o riceveva dei ciottoli arrotolati di galena, strappati dai filoni traversanti le filladi.

Il Czyszkowski ammette pure che questo giacimento sia di origine sedimentaria, ma che venne formato da sorgenti termali ferruginose, sorte al fondo del mare, verso la fine del periodo Arcaico (Devoniano secondo Cortese) durante cui si depositarono gli scisti filladici : esclude l'origine filoniana perchè non si hanno traccie di minerali nelle fessure del calcare del tetto.

E' di somma importanza lo stabilire l'origine di questo giacimento se si vuole desumerne l'importanza, oppure trarre norme per eseguire ricerche, perchè, se esso fosse d'origine sedimentaria, a quest'origine va annessa l'idea della continuità, della regolarità, della grande estensione, dell'esistenza cioè di un vero orizzonte ferrifero per tutto il contatto fra fillati e calcari.

L'origine sedimentare, a mio modo di vedere, appare poco probabile anche per il solo fatto che i lavori di ricerca, fatti ad est dell'abitato di Pazzano, a qualche centinaio di metri, cioè presso il Monte Consolino, trovarono sterile il contatto fra calcare e filladi verso

gli affioramenti. Se poi consideriamo come per tutta la regione si trova sottostante ai banchi di calcare, una zona di detriti rossi ferruginosi che dinotano come col sollevamento degli scisti del Devoniano avvennero dislocamenti e scorrimenti della formazione calcarea soprastante ed inoltre che nel giacimento ferrifero si incontrarono ciottoli tondeggianti di galena coperti ed impastati d'ematite, non risulta più dubbio trattarsi di un filone di scorrimento prodotto da uno dei tanti esili filoni generatori che nella località attraversano le filladi.

Tale origine giustifica la supposizione che in esso invece della continuità ed uniformità si dovranno incontrare tante concentrazioni metallifere isolate, diverse per potenza ed estensione a seconda dell'intensità, durata e pressione delle singole emanazioni metallifere, con tendenza a disporsi a lenti, la cui potenza andrà aumentando verso il punto in cui queste concentrazioni stratificate incontrarono i rispettivi filoni generatori.

Giacimento antimonifero di Su Suergiu
Comune di Villassalto (Cagliari).

Questo giacimento è un bell'esempio di un filone di scorrimento sotto forma di un ammasso irregolare isolato, che cessa nettamente in profondità, situato però a qualche distanza dal contatto di due formazioni, per cui alcuni caratteri paiono giustificare l'origine sedimentare, mentre altre considerazioni lo fanno ritenere di origine filoniana.

Il grande ammasso antimonifero di Su Suergiu è racchiuso negli scisti calciferi, talora neri, grafitosi attribuiti al Devoniano, i quali posano sopra un'altra formazione di scisti color verde-giallastro attribuiti al siluriano.

Il contatto fra le due formazioni è diretto Est-Ovest, ed ha, nei pressi dell'ammasso antimonifero, una pendenza di 50° sull'orizzontale, ma più verso levante, cioè verso Martellai-Carcinargiu, lo stesso contatto stato seguìto con lavori sotterranei, si riconobbe più raddrizzato ed in alcuni punti quasi verticale.

Per molti fatti, e cioè per le contorsioni e rotture presentate dagli scisti grafitici presso al contatto, per il loro aspetto scaglioso rimaneggiato, questo contatto, che dista circa 40 metri dall'ammasso antimonifero, venne da tutti ritenuto essere stato la superficie lungo cui si effettuò lo scorrimento degli scisti devoniani su quelli siluriani. Il contatto non presenta però traccie di mineralizzazione.

Il giacimento antimonifero di Su Suergiu è formato da un ammasso che presenta una direzione Est-Ovest, parallela alla superficie di contatto suddetta, misura in direzione circa 200 metri, ha una potenza (ossia una larghezza Nord-Sud) di circa 40 metri ed un'altezza di 70 metri a partire dagli affioramenti fino al livello più profondo detto Margherita. Sotto a questo livello le ricerche dimostrarono che la mineralizzazione cessa quasi bruscamente. Le dimensioni di quest'ammasso vanno restringendosi gradatamente verso l'alto.

Seguendo con gallerie di ricerca il contatto fra le due formazioni scistose si incontrarono verso levante altre concentrazioni antimonifere, ma molto più piccole, meno distanti dal contatto ed a Carcinargiu si incontrò anche il contatto mineralizzato.

Il minerale è formato da stibina a grana finissima, frammisto a marcassite senza ganga quarzosa. Il minerale penetrò fra gli scisti neri sconvolti e rimaneggiati, i quali si presentano come iniettati dalla stibina. L' ing. G. B. Traverso mise in rilievo come lo scisto nelle parti mineralizzate è nero, lucido, grasso, untuoso al tatto, mentre nelle parti non mineralizzate perde questa qualità, diviene più compatto e più resistente. Questo fatto, a mio parere, lascia supporre che la deposizione dei minerali venne accompagnata o susseguita da idrocarburi.

L'ammasso antimonifero di Su Suergiu, che fu il più ricco giacimento italiano di antimonio, venne ritenuto dagli ing. Mazzetti e De Castro come un filone di spaccatura. L'ing. A. Ferrari lo definì come un filone di contatto fra Siluriano e Devoniano. Gli ingegneri Traverso lo ritennero d'origine sedimentare ed anche io nel 1897 fui di quest'ultimo avviso (Vedi « Resoconto della Riunione del l'Associazione Mineraria Sarda dell'anno 1897 »).

L'interessante argomento della genesi di questo giacimento fu recentemente oggetto di nuovi ed accurati studi dell'ing. M. Taricco, che li pubblicò nel *Bollettino della Società Geologica* dell'anno 1911.

L'ing. Taricco, basandosi sulle analogie di questo giacimento con altri della stessa regione da lui studiati, non ostante il fatto che esso trovasi completamente fra gli scisti grafitici ed abbastanza lontano dal contatto suddetto, ossia dalla faglia, e che questa si trovi sterile, giustamente esprime l'avviso che questo giacimento debba ritenersi di origine filoniana.

Egli al riguardo così scrive: « La discrepanza delle varie opi-
« nioni sulla genesi di questo giacimento è giustificata in un giaci-
« mento in cui per la sua stessa genesi sono conservati dei carat-
« teri di sedimentarietà e dei caratteri di riempimento di frattura
« e il vario giudizio è dipeso dai caratteri a cui si dà maggior peso ».

L'ing. Taricco ricorda come sarebbe importante il potere stabilire con certezza se a Su Suergiu la dislocazione abbia accompagnato il fenomeno di mineralizzazione. Egli però intravide la contemporaneità dei due fenomeni e dà infatti maggior peso ai caratteri che proverebbero l'origine filoniana.

Questa contemporaneità del fenomeno della mineralizzazione con quello della dislocazione pare a me sia ampiamente dimostrata se si considera che questo giacimento presenta tutti i caratteri essenziali dei filoni di scorrimento, che abbiamo visto consistere appunto in un'apparente stratificazione sedimentare del minerale parallelamente al contatto, nell'ingrossamento delle sezioni dell'ammasso verso la profondità ed un brusco arrestarsi della mineralizzazione, nella continuità dell'ammasso per tutta la sua altezza fino all'affioramento.

Considerando perciò il giacimento di Su Suergiu un filone di scorrimento prodotto da soluzioni metallifere emanate da magma interni, forse (come ammette il Taricco) dalle stesse diabasi porfiroidi che si spinsero fino al livello Margherita, le quali attraversarono gli scisti micacei in diversi punti e si introdussero poi lungo la superficie

di scorrimento e durante lo scorrimento stesso, noi abbiamo una spiegazione facile di tutti i fenomeni che presenta questa singolare concentrazione antimonifera.

Qui credo però opportuna una osservazione. Nel maggior numero dei casi i filoni di scorrimento presentano la maggiore mineralizzazione esattamente al contatto di due formazioni che subirono fra loro uno scorrimento. A Su Suergiu, come già abbiamo visto ad Agordo, la superficie di scorrimento si trova a qualche distanza dal contatto ; basta per ciò che la formazione sottostante sia più compatta ed abbia una superficie ondulata ossia con qualche prominenza, perchè il piano di scorrimento in alcuni punti si formi entro il terreno sovrastante, tanto più se meno compatto, e quindi a qualche distanza dal vero contatto delle diverse roccie costituenti le due formazioni.

Filoni antimoniferi dell'Alvernia (Francia).

I fenomeni che si osservano nei giacimenti del Massetano ed in quelli del Monte Amiata, dimostrano come già si disse, che per la stessa frattura da cui dapprima emersero le emanazioni metallifere, successivamente si svolsero solo più dei gas e specialmente dell'acido carbonico.

Anche nei filoni antimoniferi dell' Alvernia, parimenti di epoca posteocenica, si verificò il doppio fenomeno di emanazioni metallifere ad alta temperatura susseguite da sorgenti di gas specialmente di acido carbonico. Per il che quelle fratture filoniane, per essersi prodotte in una formazione scistosa, vennero dapprima riempite da minerale con ganga quarzosa, in seguito le sopravenute sorgenti gassose provocarono nelle fratture stesse delle correnti acquifere ascendenti che ebbero per effetto di erodere le pareti incassanti costituite da roccie scistose compatte e produssero una massa argillosa plastica che avvolge il minerale e ne forma una potente salbanda.

L'altipiano dell'Alvernia (Grand Plateau Central) che si eleva a 800 metri circa sul mare e si estende per un diametro di circa chilometri 150 è formato da micascisti azoici molto compatti ricoperti qua e là da dicchi trachitici e da colate basaltiche. Numerosi filoni di

frattura lunghi parecchi chilometri intersecano questo altipiano che presenta profonde vallate di erosione, le quali resero fin qui facile la coltivazione di questi filoni mediante gallerie di ribasso: essendo oramai esaurite le parti più alte di essi, quelle miniere richieggono ora l'impianto di macchine per l'eduzione delle acque e per l'estrazione del minerale.

I filoni antimoniferi hanno una potenza da 1 a 5 metri, sono tutti quasi verticali e presentano nella loro parte centrale delle vene di stibina quarzosa della potenza media di 30 o 40 cent. avvolte da potenti salbande argillose plastiche. Il minerale ha una ricchezza dal 10 al 30 % di antimonio metallico, a seconda del tenore del quarzo che trovasi intimamente frammisto col minerale. Nella massa filoniana incontrasi molta acqua proveniente tutta dagli affioramenti, essendo i micascisti incassanti impermeabili alle acque.

Nelle gallerie di scolo, scavate entro le fratture filoniane, si osservano al muro sorgenti di acido carbonico accompagnate da sorgenti d'acqua. Sono le emanazioni di gas che qui richiamano le acque profonde e le sollevano in alto, formando delle correnti ascendenti che col loro movimento diedero origine alle erosioni delle pareti incassanti e quindi alle argille plastiche decolorate che accompagnano il minerale, verificandosi il fenomeno raro ed in sulle prime inesplicabile che questi filoni, posti fra rocce compattissime, presentano alle loro coltivazione gli stessi inconvenienti dello scavo fra roccie plastiche e franose.

A questo stesso fenomeno devesi attribuire il potere eminentemente incrostante delle sorgenti di quella regione, dove esse attraversano in profondità banchi di calcare.

PARTE VI.

Sui giacimenti metalliferi compresi fra le roccie ofiolitiche della Toscana.

In Toscana trovansi numerosi giacimenti piritoso-cupriferi fra le roccie ofiolitiche, i quali formarono oggetto di molte indagini, ripetutamente abbandonate per essere di nuovo riprese quando i prezzi

del rame si elevano. Questi giacimenti sempre presentarono molte attrattive, non per l'estensione e potenza delle concentrazioni cuprifere, ma a motivo della ricchezza in rame dei campioni di minerale che s'incontrano e perchè sono noti i larghi benefizi ricavati dalla coltivazione del giacimento cuprifero ofiolitico di Montecatini, che agli affioramenti presentavasi come un esile filone, ma che in profondità crebbe in potenza fino a che poi cessò bruscamente.

Per i geologi rimane ancora un'incognita la genesi delle formazioni ofiolitiche ed altrettanto puossi dire di quella dei giacimenti cupriferi ad esse annessi, per cui credo di qualche interesse fare un cenno delle osservazioni da me raccolte su questi giacimenti.

Dirò subito che viene generalmente ammesso che le roccie ofiolitiche sono roccie eruttive che si disposero sotto forma di colate al fondo del mare, e qui, pel processo di differenziazione magmatica, i minerali piritoso-cupriferi in esse contenuti si separarono, agevolati in ciò dal loro maggior peso rispetto a quello delle roccie litoidi e formarono delle concentrazioni al contatto della diabase nella zona dell'eufotide.

Le osservazioni da me fatte su questi giacimenti mi danno motivo a credere invece che anche questi giacimenti debbano la loro origine al processo pneumatolitico idrotermale, come tutti gli altri del Massetano e che il disporsi dei minerali nelle eufotidi al contatto delle formazioni diabasiche, dipenda dal fenomeno già studiato dello scorrimento prodottosi fra le diverse formazioni ofiolitiche durante il periodo di tempo in cui emanarono le soluzioni metallifere; od in altre parole, anche i giacimenti ofiolitici al contatto delle diabasi siano dei filoni di scorrimento. Naturalmente se fu il processo pneumatolitico a dare origine ai giacimenti cupriferi ofiolitici, ne deve conseguire che le formazioni ofiolitiche dovettero essere preesistenti alle emanazioni metallifere.

Parrebbe adunque che per il fenomeno già accennato che le emanazioni endogene cambiano col tempo di natura, ma persistono durante diversi periodi geologici attraverso le stesse fratture e dislocazioni subite dai terreni sedimentari, le emanazioni

cuprifere non siano che una seconda fase del fenomeno endogeno che diede primieramente origine alle roccie ofiolitiche. Non altrimenti abbiamo visto verificarsi a Gavorrano, ove si ebbe dapprima l'eruzione dei graniti susseguita dalle emanazioni metallifere.

Per discutere i fatti che appoggierebbero questa mia ipotesi farò primieramente un cenno dei dati caratteristici delle roccie ofiolitiche e dei loro giacimenti cupriferi della Toscana, desumendoli dagli studi del Lotti.

Questi dati possono essere nel seguente modo riassunti:

1º Le roccie ofiolitiche sono contemporanee ai banchi scistosi e calcarei eocenici che le racchiudono; viene esclusa l'idea che esse rappresentino intrusioni plutoniche o che siano scogli di roccie antiche emergenti di fra i terreni eocenici, e perciò sono da considerarsi come spandimenti eruttivi sul fondo del mare eocenico.

2º Il contatto dei banchi sedimentari colle roccie ofiolitiche è senza alterazione ed è perfettamente concordante colla stratificazione delle roccie sedimentarie, e cioè non avvennero qui spostamenti di stratificazione che si verificano invece presso i dicchi granitici la cui presenza non va mai disgiunta da fratture delle roccie sedimentarie per dare passaggio al sollevamento di masse eruttive.

Le roccie ofiolitiche presentano ad un tempo per la loro natura i caratteri di roccie eruttive e per l'andamento della stratificazione i caratteri di roccie di sedimentazione.

3º La diabase forma la parte superiore delle roccie ofiolitiche, la serpentina colla lherzolite la parte inferiore, mentre l'eufotide, come pure le roccie serpentinose steatitose che da essa derivano, stanno in mezzo alle due precedenti, per lo più in lenti amigdalari e discontinue.

Gli studi moderni insegnano a considerare l'eufotide come un modo speciale di cristallizzazione della diabase.

4º Non v'ha massa ofiolitica, per quanto piccola, che non presenti traccie di rame.

5º S'incontrano filoni regolari di diabase porfiroide nella serpentina immediatamente sottoposta alla diabase ordinaria.

I giacimenti piritoso-cupriferi racchiusi nelle roccie ofiolitiche hanno i seguenti caratteri:

1º S'incontrano concentrazioni cuprifere costantemente nell'eufotide, al contatto di essa colla diabase ed al contatto colle roccie sedimentarie quando manca la serpentina. Presso al contatto l'eufotide metallifera presenta zone cloritose steatitose sempre limitate da superficie di scorrimento. I giacimenti cupriferi al contatto fra la serpentina e la diabase sono di minor importanza di quelli al contatto della diabase colle rocce sedimentarie calcaree.

2º Il minerale costituito da calcopirite, erubescite e calcosina si trova generalmente disseminato, sotto forma di noduli tondeggianti di varia grandezza nel materiale decomposto e spesso laminato del giacimento, il cui letto presenta spesso una superficie piana levigata che sembra il resultato di scorrimenti: le concentrazioni metallifere prevalgono in prossimità di questi piani e nelle insenature o tasche della parete del filone.

3º Si osservano nelle eufotidi e nella serpentina delle vene di silice concrezionata simile alla geyserite. Talvolta in queste vene di silice sono racchiusi frequenti calcedoni.

L'ipotesi che i giacimenti metalliferi ofiolitici siano dovuti a segregazione magmatica dalle diabasi è essenzialmente basata: *a*) sulla frequenza nelle roccie ofiolitiche di traccie di minerale di rame; *b*) perchè nei banchi sedimentari eocenici che racchiudono queste roccie non s'incontrano minerali cupriferi; *c*) sulla speciale disposizione che presentano queste concentrazioni metallifere in noduli sferoidali entro un materiale alterato steatitoso, noduli in cui alcuni credettero di vedere il risultato di azioni elettriche prodottesi durante la segregazione; *d*) infine perchè questi giacimenti si trovano costantemente al contatto fra le diabasi e l'eufotide.

Tutti questi fatti non sono, a mio parere. sufficienti per giustificare l'ipotesi della concentrazione magmatica. Ed infatti il trovarsi questi giacimenti al contatto delle diabasi non può caratterizzarli come prodotti dalla differenzazione, perchè anche il giacimento di Gavorrano posto al contatto coi graniti è di-

mostrato oramai non essere prodotto da segregazione magmatica. Vedremo del resto come in Liguria i giacimenti al contatto delle diabasi coll'eufotide sono sempre accompagnati da sottostanti filoni quarzosi attraversanti la diabase stessa, i quali appaiono i filoni gedel giacimento di contatto.

Il non aver poi fin qui trovato minerali cupriferi fra i banchi eocenici sottostanti (il De Launay afferma invece il contrario) non può essere che una prova negativa di poca importanza, perchè si son fatte troppo poche ricerche fra queste roccie per escludere che fra esse esista una vena generatrice dei giacimenti sovrastanti, vena che può anche essere esilissima.

Altrettanto può dirsi della disposizione del minerale sotto forma di noduli sferoidali, poichè trovammo infatti simili noduli di minerali essere la caratteristica dei minerali depositatisi nei filoni al contatto fra calcare retico e scisti eocenici alle Bruscoline, alla Leccetta, a Vagli, ecc.

D'altra parte non vedesi nemmeno come siasi potuta effettuare la supposta segregazione di minerali quando l'esperienza dimostrò che il processo di differenziazione ha solo luogo nelle roccie basiche di profondità, solo eccezionalmente in quelle di filone, mai in quelle effusive superficiali.

Le roccie ofiolitiche dimostrandosi in Toscana appunto effusive ed in fondo al mare, la parte di esse che maggiormente risentì del raffreddamento, dopo l'avvenuta effusione, dovrebbe essere stata la superficie della diabase bagnata dalle acque, e qui avrebbe dovuto richiamare una parte dei solfuri metallici se fosse avvenuta la segregazione e non al letto della formazione diabasica al contatto coi calcari eocenici.

Queste considerazioni fanno credere che questi giacimenti abbiano origine dal processo pneumatolitico e abbiano perfetta analogia con quelli già descritti del Massetano, il che appure confermato dai seguenti fatti che si osservarono a Montecatini nella miniera meglio studiata e descritta dal Lotti, dall'ing. L. Schneider e dal De Launay.

A Montecatini le concentrazioni metallifere non sono sparse sporadicamente per tutto il contatto della diabase, ma formarono due sole colonne irregolari però ben definite e continue, le quali costituiscono il così detto filone bianco e che partono dalla roccia sedimentare, lambiscono il contatto fra calcari eocenici e le diabasi per portarsi non interrotte fino alla superficie esterna. Nell'ultimo tratto verso gli affioramenti, il giacimento di Montecatini non sta al contatto della diabase, ma trovasi tra un'esile frattura delle diabasi stesse, la quale agli affioramenti misura solo pochi centimetri di potenza. A queste concentrazioni metallifere comprese fra la diabase, a motivo della loro colorazione venne dato il nome di filone rosso.

Oltre la continuità è da considerarsi che il giacimento cresce sempre di potenza colla profondità, tanto che alla profondità di 150 m. arrivò a misurare circa 100 m. di potenza, per cessare poi bruscamente. Ricordo che questi due formano i caratteri essenziali dei filoni di scorrimento.

E' ovvio perciò supporre che l'andamento di queste due colonne deve rappresentare il percorso seguìto dalle emanazioni metallifere nella loro ascensione verso l'esterno.

A Montecatini le roccie che racchiudono le colonne mineralizzate si presentano di natura steatitosa cloritica, molto pastosa, ossia non sono altro che un'eufotide alterata, mentre l'eufotide si conserva dura, inalterata nelle regioni del contatto non mineralizzato. Un analogo fenomeno abbiamo visto essere stato prodotto dalle emanazioni metallifere alle Bruscoline, le quali alterarono e rimaneggiarono solo la zona degli scisti da esse lambita.

Al contatto mineralizzato s'incontrarono poi a Montecatini superficie levigate che dimostrano essere qui avvenuti quegli scorrimenti fra le roccie sedimentarie e le diabasi, i quali facilitarono il passaggio delle soluzioni metallifere e permisero l'accumularsi dei depositi di minerali.

In questo modo di formazione del principale dei giacimenti metalliferi ofiolitici parmi si possa trovare anche la spiegazione del perchè in Toscana sono generalmente ricchi i giacimenti di contatto dove,

come a Montecatini, manca la serpentina e dove l'eufotide posa direttamente sui calcari eocenici. In questo caso infatti le emanazioni metallifere trovarono, appena ebbero attraversati i calcari, più facile percorrere il contratto fra diabase e roccie sedimentarie, epperciò affluirono qui con maggior abbondanza, che non nel caso in cui dovettero dapprima attraversare banchi di serpentina, roccia questa che nei terreni terziari presenta maggior plasticità che non i calcari e le diabasi e quindi le fratture nella serpentina sono meno nette e più facili ad otturarsi.

Questa è forse la sola ragione per cui in Toscana fra le serpentine non s'incontrano filoni generatori cupriferi ben marcati, ma solo piccole concentrazioni metallifere con vene di silice, senza continuità, e ciò forse a causa delle dislocazioni e contorsioni subìte dalla serpentina stessa.

In Liguria invece, dove, come si dirà, le diabasi sottostanno alle serpentine, sono più ricchi i giacimenti al contatto fra le serpentine e le diabasi, perchè le diabasi, come roccie più compatte, presentano fratture più nette e più facili al passaggio delle emanazioni metallifere per portarsi in alto ,sia al contatto colle serpentine come fra le serpentine nella prossimità del contatto stesso.

Sul giacimento di Montecatini il De Launay, nel suo libro succitato (*La métallogénie de l'Italie*) fa una particolareggiata descrizione, basandosi sui più recenti rilievi geometrici che di quel giacimento fece l'ing. Ridoni.

Descrivendo il filone bianco, il De Launay osserva come « tout « confirme la supposition d'un transport avec friction opéré sur cette « salbande argileuse et stéatiteuse. Ainsi on trouve, dans le filon blanc « près de son contact sud avec les phtanites, un véritable conglome- « rat de galets arrondis et la même disposition s'accuse dans les mi- « nerais eux-mèmes, qui pour nous sont les débris disloqués et « roulés d'une formation métallique sulfureuse, produite d'abord « par ségregation sulfureuse au contact de la diabase ».

Parlando dei filoni rossi inglobati nella diabase, di cui solo il principale affiora, i quali divergono e si atrofizzano di più in più

a misura che si allontanano dal filone bianco a salbande argillose, al quale i primi si congiungono, il De Launay così dice: « Comment se « sont formés ces sortes de ramifications qui n'ont évidemment d'un « filon que l'apparence tout à fait grossière, il est assez difficile de « s'en rendre compte ».

È quindi opinione del De Launay che a Montecatini si ebbe « d'abord une segrégation au contact de la diabase: puis un charriage « dans lequel toute la masse de diabase avec ses minerais connexes « aurait été déplacée et disloquée au dessus des couches éocènes ».

L'ipotesi da me formulata, basandomi essenzialmente sull'analogia dei fenomeni osservati a Montecatini con quelli presentati specialmente dal filone di scorrimento di Valle Buia, mentre ammette con il De Launay lo scorrimento della diabase sugli strati eocenici, considera invece il filone bianco come un normale filone di scorrimento depositatosi durante lo scorrimento delle diabasi, ed originato per processo pneumatolitico e non per differenziazione magmatica come suppone anche il De Launay; i filoni rossi poi sarebbero semplici apofisi del filone bianco.

Così interpretando il giacimento di Montecatini si ha una plausibile spiegazione dei tanti fenomeni descritti dal Lotti e dal De Launay, compreso il più inesplicabile, per chi vuole in tutti questi giacimenti vedere una differenziazione magmatica, citato dal De Launay e cioè: « enfin il y a lieu de remarquer comme un fait impor- « tant pour la genèse du gîte, que l'on a autrefois rencontré à titre « très-exceptionnel des veines de chalcopyrite penétrant dans le cal- « caire eocène sous jacent ».

Giacimenti cupriferi racchiusi nelle roccie ofiolitiche della Liguria.

I giacimenti piritoso-cupriferi della Liguria presentano differenze marcate con quelli della Toscana.

In Liguria troviamo la stessa natura delle roccie ofiolitiche, ma si verifica una completa inversione della serie. La diabase forma

qui il basso della serie ofiolitica, l'eufotide la parte mediana e la serpentina la parte più alta.

Il Lotti già aveva incontrato al Covigliaio ed a Sasso di Castro nel versante adriatico dell'Appennino tosco-romagnolo che la serie delle roccie ofiolitiche è precisamente inversa a quella trovata costantemente per tutta la Toscana nel versante mediterraneo dell'Appennino: egli attribui l'eccezionalità del caso alla presenza molto probabile di una piega anticlinale.

Tale inversione della serie trovasi pure in Liguria. Io non intendo ora qui di approfondire la questione se cioè in Liguria i terreni ofiolitici subirono un completo rovesciamento od invece si tratta effettivamente di una serie inversa, e cioè in Liguria le diabasi furono depositate prima delle serpentine, mentre in Toscana le serpentine formano la base dei terreni ofiolitici.

Allo scopo prefissomi mi basterà mettere solo in rilievo come in Liguria quando si svolsero le emanazioni piritoso-cuprifere già le diabasi stavano in basso sotto alle serpentine.

Questa inversione deducesi anche da che in Liguria le sottostanti diabasi sono intersecate da numerosi filoni di frattura quarzo-piritoso-cupriferi, che per la loro ubicazione si devono supporre come i filoni generatori del soprastante giacimento di contatto. In Toscana fra le diabasi, per essere soprastanti, non si incontrarono simili filoni, mentre si incontrarono, quantunque raramente, colonne quarzose calcedoniche fra le sottostanti serpentine.

Allo scopo riporto qui una descrizione riassuntiva di questi giacimenti fatta dal distinto ing. P. Marengo, che fu già direttore delle miniere di Montecatini, ove ebbe occasione di studiare anche le roccie ofiolitiche e i giacimenti cupriferi della Toscana. I seguenti brani di descrizione vennero desunti da una relazione peritale sulle miniere di Sestri Levante (*Relazioni sulle Miniere e Stabilimenti della Società Ligure Ramifera*, Genova, 1908).

« Questi giacimenti, scrive l'ing. Marengo, sono subordinati alla « presenza delle tre roccie eruttive serpentina, diabase ed eufotide, « delle quali esistono numerose ed estese masse in tutta questa

« regione. Esse appariscono nell'Eocene; questa formazione geolo-
« gica è rappresentata qui, partendo dagli strati superiori di essa,
« da calcari alberesi e calcari bianchi silicei, inferiormente ai quali
« appariscono i diaspri seguiti da galestri, che contengono arenarie
« interstratificate: in questi galestri si presentano estese colate delle
« tre roccie eruttive menzionate, che sembrano succedersi per modo
« che la inferiore di esse è la diabase e la superiore la serpentina,
« essendo l'eufotide associata alla diabase. E' lungo il contatto fra
« due di queste roccie eruttive non solo, ma anche lungo il contatto
« fra una qualunque di esse e i sedimenti eocenici ed in vicinanza
« di questo contatto, che si presentano i giacimenti cupriferi in
« questione, che sono in generale contenuti in una delle roccie co-
« stituenti i contatti stessi.

« Nel caso speciale che consideriamo non si sono finora rinve-
« nuti giacimenti al contatto fra roccie eruttive e sedimentarie, men-
« tre se ne conoscono altrove (Montecatini, Corchia, Monte Mesco).

« Si hanno poi numerosi giacimenti di forma nettamente filo-
« niana che si presentano come veri filoni di spaccatura, partenti
« però sempre dal contatto fra quelle roccie eruttive, come è risul-
« tato dai lavori fin qui fatti non solo, ma anche in quei casi in cui
« sembra trattarsi di un'eccezione, non essendo ora dimostrabile in
« modo apparente tale relazione coi contatti, è assai probabile che
« essa esistesse, mentre attualmente essendo erosa in parte una delle
« roccie del contatto, non può essere osservata. Questo fatto si pre-
« senta, fra altri, specialmente interessante nella parte superiore
« del Rivo di Pian Martino, nella cui sponda destra, formata,
« per erosione della serpentina, dal contatto denudato fra questa e
« la diabase, si internano nelle diabase stessa varie spaccature, una
« delle quali fu esplorata ed in parte coltivata.

« Tali filoni hanno un'estensione piuttosto limitata, e che non
« raggiunge in generale se non qualche diecina di metri, mentre
« la loro potenza è variabilissima, ed altrettanto variabile ne è la
« mineralizzazione, che bruscamente può passare da molto ricca a
« poverissima e viceversa. Queste fenditure sono, come nella mag-

« gior parte dei filoni di spaccatura, riempite da materiale prove-
« niente dalla roccia incassante, e che è cementato sopra tutto da
« quarzo: questo è specialmente abbondantissimo nelle spaccature
« subordinate all'eufotide.

« La mineralizzazione più importante e relativamente più costante, sebbene spesso variabilissima, è quella che si presenta lungo i contatti ed in vicinanza di essi, in una delle roccie che li costituiscono: in questo caso si ha da fare con vere colonne o lenti di estensione a volte anche considerevole e di potenza che, pur essendo molto variabile, può raggiungere e sorpassare i 10 metri, mentre la potenza dei giacimenti di carattere filoniano rare volte oltrepassa il metro ».

A complemento di quanto dice l'ing. Marengo, aggiungerò come nei giacimenti cupriferi di contatto in Liguria si constata come essi sono composti di diverse concentrazioni isolate disposte sporadicamente, però sempre unite da una losima steatitosa plastica che si suole seguire nei lavori di ricerca per rintracciare la serie di queste concentrazioni.

Quando il giacimento di contatto forma, come alla miniera Gallinaria, un piano molto inclinato sull'orizzonte, le diverse concentrazioni prendono la forma di colonne continue che tendono all'esterno.

L'ing. Marengo si limita a constatare che sottostante ai giacimenti di contatto esistono fra la diabase dei filoncini quarzosi che si dipartono dal giacimento principale che è quello al contatto. Resterebbe ora a meglio precisare se queste fratture della diabase furono percorse da emanazioni metallifere ascendenti che si portarono superiormente e qui si disposero al contatto, oppure se le emanazioni stesse si dipartirono dal contatto dove arrivarono per differenziazione magmatica dalle eufotidi per portarsi in basso fra le fratture della diabase.

In nessun punto i lavori di scavo dei filoncini suddetti vennero spinti fin verso il letto della formazione diabasica, cioè verso gli strati eocenici, e qui non si potè riconoscere l'andamento in pro-

fondità di essi; eran troppo poveri questi filoncini per spingere la loro coltivazione a grandi profondità.

Pare, del resto, più ovvio ammettere che le emanazioni metallifere salirono dall'interno e si diffusero verso l'alto, e qui si sia ripetuto il fenomeno verificatosi nel giacimento di Valle Buia. Non sarebbe infatti naturale che questo giacimento metallifero, se formato per segregazione, dopo di essersi depositato fra le serpentine e l'eufotide fra elementi steatitosi plastici senza la presenza di quarzo, potesse essersi ancora infiltrato *per descensum* fra spaccature sottostanti, trascinando col minerale non più gli elementi steatitosi che accompagnano il minerale in alto, ma elementi quarzosi di cui è esente il giacimento del contatto.

Per queste ragioni parmi che non sia da escludere l'ipotesi che i giacimenti cupriferi ofiolitici tanto in Toscana come in Liguria rappresentino il prodotto della seconda fase del fenomeno endogeno che, in uno stesso campo di fratture, primieramente portò alla superficie le roccie ofiolitiche aventi traccie di pirite, ed in secondo luogo le emanazioni metallifere, e ciò analogamente a quanto successe a Gavorrano, dove si ebbe dapprima l'eruzione dei graniti, in alcuni punti tormaliniferi e piritosi, e dopo successe l'emanazione piritosa che in molti punti venne a disporsi a contatto coi graniti.

CONCLUSIONE

La dottrina dei giacimenti metalliferi, non ostante gli studii del Groddeck, De Launay, Posépny e del Beck si rivela pur sempre molto deficiente a spiegare gli ammassi irregolari, i filoni di contatto, i filoni strati, le fahlbande, per i quali gli stessi autori manifestarono tanti dubbi e controversie. Mi lusingo che la nuova teoria svolta sui filoni di scorrimento valga ad apportare un po' di luce sull'origine di tali giacimenti e ad agevolarne lo studio pratico.

Ricorderò per ultimo che, colle osservazioni da me aggiunte sui giacimenti cupriferi ofiolitici, non ho la pretesa di ritenere ri-

solto il problema della loro genesi, perchè furono troppo pochi i giacimenti ofiolitici che ebbi occasione di studiare; intesi solo di portare l'attenzione su alcuni fatti che mi paiono degni di essere presi in considerazione da chi dedicherà ulteriori studii a questo argomento che tanto interessa il nostro paese che conta numerosi giacimenti cupriferi ofiolitici.



Larderello
Castelnuovo di Val di Cecina
Fabb.che d'Acido Borico
Lustignano
Larderel
F. Cornia
Il Monte
Monterotondo
Fabb.che d'Acido Borico
T. Pavone
Le Cornate
Gerfalco
M. S.ta Croce
Cecina
M. Gabbro
Lagoni
Travale
CHIUSDINO
M. Murlo
Le Vene
Montieri
P.gio di Montieri
F. Merse
R. Torto
Frassine
Milia
T.
P.te Bilorlo
Cave di Calamina
Niccioleta
M. Leigolo
Val d'Aspra
M. Arsenti
Bandita di Prata
Prata
Gabellino
Rigagnolo
Campiano
Boccheggiano
Molignoni
T. Farmulla

Bruscoline
MASSA MARITTIMA
Pod. Ghirlanda
Ag.ᵒ al Montone
T. Farma
Sorg. Venelle
Pod.ʳᵉ Allini
Ag.ᵒ al Guardione
Pod.ʳᵉ Montoccoli
T. Corsia
Tatti
Roccatederighi
Pecora
Leccela
Serrabottini
Capanne Vecchie
Valpiana
F.
Carpignone
Montemassi
Forni dell'Accesa
Cave di lignite Ribolla
T. Bruna
Castel di Pietra
T. Asina
T. Follonica
Pecora
Forni di Gavorrano
Ferrovia Pisa - Roma
Il Bagno
Gavorrano
F.
Follonica
Canale Allacciante
Ravi
GIUNCARICO
MARE TIRRENO
Caldana
T. Bruna
Montepescali
A. Aureli dis.

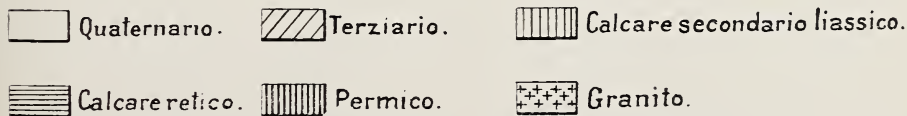
Scala chilometrica

1 ½ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Quaternario — Terziario — Secondario (Calcare) — Permico — Granito — Giacimenti Metalliferi

• Sorgenti — ✡ Sorg.ᵗⁱ termali. — Soffioni boraciferi — Quarzo.

pm
217
P.gio dell'Inferno
t
Il Bagno
Sr
Fonte all'Anguilla
Valle Cava
q
Gr
Sli
GAVORRANO
273
387
Il Monticello
Sr
La Fonte
x
t
Miniera
y
q
t
q
F.so di Bizzachello
469
M. Calvo
Fonte
pm
Grottone
Ravi
Sli
Sr





INDICE DELLE MATERIE

PARTE III.

PARTE IV.

PARTE V.

PARTE VI.

II.

MICHELE GORTANI

LA SERIE DEVONIANA NELLA GIOGAIA DEL COGLIANS
(Alpi Carniche)

(Con due figure nel testo e tre tavole).

1. — Introduzione.

Poche regioni delle Alpi furono studiate da tanti geologi quanto la giogaia del Coglians. Prescindendo dalle ricerche del Vinassa e dalle mie, già Foetterle, Stur, Stache, Taramelli, Frech, Marinelli, De Angelis, Geyer, Scupin, Krause, Spitz si occuparono successivamente di questo gruppo montuoso, che nel versante settentrionale fu perfino visitato da numerosi membri del nono Congresso geologico internazionale.

Se non che, mentre i dintorni del Passo della Valentina e del lago di Volaia, situati nel versante austriaco e minuziosamente studiati, diventavano località classiche nella letteratura paleozoica, prima delle nostre ricerche si avevano soltanto poche e contraddittorie notizie sul versante italiano. In mezzo o sopra una massa scistosa, a volta a volta ritenuta permiana, carbonifera, devoniana o siluriana, gli uni vedevano piegare una mole di calcari prima creduti carboniferi e poi devoniani, gli altri vedevano incombere una serie di calcari mesodevonici, mentre altri ancora riteneva di scorgere mollemente adagiato il nucleo di un'ampia sinclinale con tutti i piani dal Neosilurico al Neodevonico. E i fossili raccolti erano pochi, mal conservati, e talora anche peggio interpretati.

Senza insistere ora su tale argomento, si comprende come tutto ciò mi incoraggiasse non poco al difficile e lungo studio del nostro versante. Tale studio, mentre permise di stabilire la tettonica e la

stratigrafia particolareggiata dell'intero gruppo, dimostrò che le località italiane non hanno nulla da invidiare alle austriache nè per interesse stratigrafico, nè per importanza paleontologica.

2. — SILURIANO.

Tutte le nostre ricerche concordano nell'escludere la presenza del Siluriano nel versante meridionale della giogaia, fatta eccezione della sommità del Passo di Volaia. Più avanti sarà brevemente discussa l'età da attribuirsi alla formazione scistosa. Qui ricordo soltanto come nella profonda spaccatura del Passo di Volaia, lungo tutto il « Plan das Buses »[1], il nucleo neosilurico sia messo a nudo per un tratto abbastanza lungo e affiori con una serie molto simile a quella del Passo della Valentina. Si ha cioè un complesso di argilloscisti arenacei, calcari grigi massicci, calcari reticolati grigiastri e rossastri con *Orthoceras alticola* BARR. e *Tornoceras*, calcari grigi venati di giallo con Crinoidi ovvero Brachiopodi. Questi ultimi rappresentano l'ultimo termine della serie siluriana e hanno particolare interesse. Facies e potenza variano molto anche in punti vicini. Ove domina la facies a Crinoidi, come lungo il sentiero che scende dal Passo di Volaia, agli Entrochi son frammisti pochi Corallari (*Amplexus* sp., *Favosites gothlandica* LMK.), Brachiopodi (*Strophomena* sp.) e Gasteropodi (*Porcellia* aff. *aberrans* KOK. in PERNER, *Orthonychia palliata* BARR. sp., *Loxonema potens* BARR. sp.). Ma dove compare la facies a Brachiopodi, come verso il monte Capolago (o Seekopf) e anche alla base del Coglians, la fauna è relativamente ricca, ed il VINASSA vi potè distinguere una cinquantina di forme. E' l'orizzonte a *Rhynchonella Megaera* BARR., che chiude la serie siluriana e dà passaggio al Devoniano più antico.

---

[1] Nel versante italiano, a partire dalla sommità del Passo di Volaia (detta *Corona Rossa* per l'affiorarvi dei calcari rossi neosilurici), per un tratto di oltre mezzo chilometro discende lentamente un ripiano digradante a scaglioni, detto *Plan das Buses* (= Piano delle buche).

3. — Eodevonico inferiore.

Sopra la base siluriana ora accennata, regolarmente inclinate a mezzodì, si elevano le grandi masse calcaree di scogliera che da circa 2000 metri di altezza si spingono fino a quasi 2800 metri sul mare. Le ricerche dirette a stabilire l'età precisa di codeste masse e a tentare di suddividerle nei diversi orizzonti, sono ostacolate in modo spesso insuperabile dalle difficoltà alpinistiche della giogaia. E siccome i vari orizzonti hanno per lo più caratteri litologici identici, si è costretti a segnare sulla carta i loro confini in modo schematico.

Il Devoniano inferiore è presente in due soli punti nel versante italiano del gruppo considerato. Il suo affiorare è determinato dalle due più profonde incisioni che tagliano la scogliera ; vale a dire dal Passo di Volaia e dalla Cianevate. Nell'uno e nell'altro punto i fossili sono tuttavia così numerosi e caratteristici, da permettere di stabilire nell'insieme una serie abbastanza particolareggiata.

Dalla sommità del Passo di Volaia scendendo a mezzodì si tagliano obliquamente gli strati calcarei devoniani, che si possono attentamente studiare. Data la loro inclinazione, più forte di quella del sentiero, gli strati che si incontrano sono sempre più giovani a misura che il sentiero discende. Inoltre così a destra come a sinistra del Plan das Buses è possibile, per quanto assai malagevole, di salire per un certo tratto lungo le scoscese pareti. Nell'un caso e nell'altro, alla base del Monte Coglians la parte inferiore del Devoniano compare qua e là fossilifera e se ne possono riconoscere almeno i due primi orizzonti, vale a dire l'Eodevonico inferiore e l'Eodevonico medio.

L'orizzonte più antico è rappresentato da tre facies calcaree. La roccia meglio diffusa è un calcare di scogliera grigio chiaro, compatto, leggermente dolomitico, dal quale i fossili si isolano con difficoltà. Oltre a numerose forme nuove, si hanno qui :

Aviculopecten sp. ind.

Conocardium artifex Barr.

Bellerophon altemontanus Spitz

«Die Gastropoden des Karnischen Unterdevons.» Beitr. z. Pal.

Oest.-Ung. u. Or., XX, 1907, p. 119, t. XI, f. 8, 9. — Tav. I, fig. 2 *a*, *b*. — La figura mostra la perfetta identità dell'esemplare con quello illustrato dallo SPITZ. Corrispondono infatti : la forma generale ; le dimensioni (mm. 31 di diametro, 27 di altezza, circa 10 di apertura ombelicale); la sezione trasversale dei giri, in cui la larghezza è pari a quattro volte l'altezza; le costicine di accrescimento, che decorrono ben nette dalla carena all'ombelico, si alternano con strie finissime e dànno alla superficie un aspetto quasi embriciato; la forma della carena, ottusa, strettissima (circa $1/_3$ di mm.), limitata da due solchi lineari ; l'angolo abbastanza aperto (50°-60°) formato dalle strie di accrescimento con la carena.

Pleurotomaria (*Ptychomphalina*) *Taramellii* SPITZ

Pl. (*Euryzone*) *evoluta* FRECH

« Ueber das Devon der Ostalpen. III ». Zeits. deut. geol. Ges., 1894, p. 455, t. XXXI, f. 3. — Tav. I, fig. 3. — L'esemplare che ho disegnato, non soltanto permette di riconoscere questa forma singolare, ma giova altresì a meglio illustrarla. Nella preparazione andò disgraziatamente perduto il guscio, di cui un frammento mi aveva mostrato la fasciola piatta, analoga alle figure già pubblicate. E' però interessante la forma e l'andamento generale della spira, che il nostro esemplare permette di seguire nella maggior parte del suo svolgimento.

Pl. (*Phanerotrema*) *Grimburgi* FRECH

Polytropis sp. ind.

Trochus conspicuus SPITZ

Loxonema ingens FRECH

(abbondante, ma difficilissimo ad estrarsi dalla roccia).

Platyceras sp.

Il calcare grigio compatto dà passaggio lateralmente o si alterna con strati o banchi di calcare nero compatto, dal quale potei estrarre numerose forme critiche o nuove, insieme con le seguenti :

Atrypa reticularis L. sp.

Merista herculea BARR.

Rhynchonella volaica SPITZ in SCUPIN

« Das Devon der Ostalpen. IV». Zeits. deut. geol. Ges., LVIII 1906, p. 236, f. 15 *a-d*. — Tav. I, fig. 7. — Esemplare giovane, ma caratteristico per il contorno flabellare, le deboli pieghe laterali, il seno e lobo poco spiccati e a limiti indecisi, il lobo solcato nella porzione frontale.

Conocardium artifex BARR.

Bellerophon cfr. *iners* SPITZ

Trematonotus fortis BARR. var. *alpinus* SPITZ

« Gastrop. Karn. Unterdevon », p. 123, t. XI, f. 15-17. — Tav. I, fig. 1 *a-d*. — L'esemplare, spettante a giovane individuo, ha carena nettamente interrotta in serie di tubercoli, a grani di rosario, più allargati e staccati sulla superficie del guscio e più appressati e arrotondati sul modello interno. Si ha in tal modo un carattere intermedio fra la carena subcontinua del giovanissimo esemplare illustrato da SPITZ nella fig. 17, e la serie di tubercoli indipendenti che distingue l'esemplare adulto della sua fig. 15. Anche il nostro individuo spetta alla varietà alpina per la tendenza a un rapido allargarsi dell'ultimo anfratto. Il guscio è grosso (mm. 2 di spessore nell'ultimo giro), a superficie apparentemente liscia sul dorso. Massimo diametro mm. 40, altezza mm. 32 circa.

Pleurotomaria (*Oehlertia*) sp.

Murchisonia cfr. *rotundata* SPITZ

M. fornicata SPITZ

M. Davyi BARR. var. *alpina* FRECH

Euomphalus (*Morphotropis* ?) *Kokeni* SPITZ

« Gastrop. Karn. Unterdevon», p. 135, t. XIII, f. 18-20. — Tav. I, fig. 4 *a*, *b* ; fig. 5? — All'esemplare figurato corrisponde un diametro massimo di circa mm. 60 e un'altezza di mm. 37. I diametri dei quattro giri di spira stanno fra loro come 100 : 52 : 24 : 11 ; l'altezza dell'ultimo giro (mm. 25) è pari a due quinti dell'altezza complessiva della conchiglia. Sutura profonda ; sezione degli anfratti tondeggiante. Ombelico ampio e profondo. Guscio spesso circa mm. 1, con superficie apparentemente liscia.

Alla medesima specie spetta verosimilmente l'opercolo disegnato nella fig. 5 *a-c* della tav. I ; largamente ovale (mm. 18 per

mm. 21), da un lato quasi piano, dall'altro foggiato a imbuto e ornato da fittissimi giri di un cercine avvolto a spirale. E' uguale all'opercolo riprodotto dallo Spitz a tav. XIII, fig. 22, 23 e da lui pure ritenuto probabilmente di *E. Kokeni.*

E. (*Morphotropis*) cfr. *solutus* Spitz
E. ater Spitz
Hercynella carnica Spitz
H. bohemica Barr.
Orthoceras sp.

Finalmente una terza facies, meno sviluppata delle altre due, è rappresentata da un calcare grigio roseo, con piccoli frantumi di Crinoidi e pochi fossili determinabili :

Amplexus n. f.
Cardiola n. f.
Euomphalus (*Morphotropis*) cfr. *monticola* Spitz
Trochus vilis Spitz
Orthoceras sp.

L'equivalenza stratigrafica delle tre facies litologiche è dimostrata dai rapporti di giacitura, poichè esse si alternano fra loro o sfumano una nell'altra. Già lo Spitz, nel suo citato lavoro, ebbe a insistere su tale concetto relativamente ai calcari grigi e neri del versante settentrionale.

Ad analoghe conclusioni conduce anche l'esame paleontologico Fra i calcari di diverso tipo, pur dominando sempre i grossi Gasteropodi, si ha una certa differenza faunistica. Bisogna però osservare che in parte la differenza è imputabile al fatto che i fossili non sono distribuiti uniformemente nella roccia, ma si presentano annidati in gruppi o famiglie ove molto spesso una o poche specie prevalgono. Molte sono conosciute in un solo esemplare. Le successive ricerche aumentano sempre più il numero delle forme comuni all'uno e all'altro tipo litologico ; anche il nostro breve elenco registra nel calcare nero la *Merista herculea* e la *Rhynchonella volaica* note dei calcari

grigi, e in questi la *Pleurotomaria Grimburgi* nota soltanto del calcare nero.

Le differenze avrebbero importanza notevole secondo lo Spitz, perchè condurrebbero a riferire il calcare nero all'Eodevonico inferiore (= piano f_1 della Boemia) e il calcare grigio all'Eodevonico medio (= piano f_2) ; venendo così in contrasto i risultati paleontologici con i rapporti di giacitura. Se non che, a me pare che tale contrasto non sia, e che lo Spitz abbia dato troppa importanza alla maggior frequenza del genere *Hercynella* nei calcari neri. Noto che questo genere si spinge fino al Mesodevonico superiore. Ma riportiamoci al quadro paleontologico pubblicato dal medesimo autore (p. 174-185), eliminando le forme senza preciso valore stratigrafico e raggruppando le località secondo il loro posto nella serie dei terreni. Si ottiene questo risultato :

		Calcari grigi			Calcari neri		
Forme del piano f_2 o più recenti	identiche	11	ossia	11,3%	3	ossia	7,5%
	affini	22	»	22,7%	8	»	20 %
» » f_1		3	»	3,1%	3	»	7,5%
» » e_2 o più antiche	identiche	5	»	5,2%	0	»	0%
	affini	18	»	18,5%	10	»	25 %

Come si vede, le percentuali concordano sensibilmente. Notisi poi che, nei calcari grigi, 5 forme identiche e 4 prossime a tipi del piano f_2 o più recenti, spettano ai generi *Platyceras* e *Orthonychia :* generi che nel versante italiano sono particolarmente rappresentati nei calcari grigi sovrastanti alla zona con grossi Gasteropodi. Ora trattandosi di fossili raccolti al piede delle pareti, sembra fondato il sospetto che una parte dei numerosi Capulidi (e forse anche qualche altra delle forme descritte dallo Spitz nei calcari grigi) provengano dagli strati superiori a quelli equivalenti ai calcari neri. Nè va esclusa la possibilità che talune delle forme di Capulidi riferite dallo Spitz a specie proprie di livelli più alti, possano identificarsi con altre del livello e_2, il cui studio non è ancora compiuto.

Comunque, pur tenendo conto dello scarso valore stratigrafico dei Gasteropodi e degli incerti caratteri delle faune di scogliera, mi

sembra lecito di concludere che anche dal punto di vista paleontologico le facies accennate risultano equivalenti e rappresentano l'Eodevonico inferiore.

4. — Eodevonico medio.

Alle assise ora menzionate e ai calcari sterili loro equivalenti, fa seguito una imponente pila di calcari grigi uniformi, più o meno dolomitici, divisi in banchi più o meno grossi ma di potenza sempre notevole, con l'aspetto caratteristico dei calcari di scogliera. La fauna che vi si riscontra è costituita in prevalenza da Brachiopodi, ed è come annidata in tasche nella scogliera stessa. Nel versante austriaco, Brachiopodi e Lamellibranchi furono studiati esaurientemente dallo Scupin (op. cit.), che dimostrò la loro corrispondenza con la fauna dell'Eodevonico medio (piano f_2) della Boemia.

I fossili raccolti nel nostro versante confermano e completano i risultati dello Scupin. Infatti nei calcari sovrapposti alla zona eodevonica inferiore e situati alla base del Coglians sopra il Plan das Buses, ho riconosciuto le seguenti forme principali:

Favosites Goldfussi M. E. et H.

Fenestella sp.

Orthothetes hipponyx Schnur

Atrypa Arachne Barr.

A. paradoxa Scupin

«Devon d. Ostalpen. IV». L. c., p. 274, t. XV, f. 16 (non 20); t. XVI, f. 1. — Tav. I, fig. 10. — Molto simile alla *A. Arachne*, con la quale forma un gruppo a sè, ne differisce perchè al seno della valva dorsale corrisponde un lobo (invece di un altro seno) nella valva ventrale. La scultura, conservata a destra in alto nel nostro esemplare, è costituita da un nitido e fitto incrocio di costicine radiali e costicine concentriche.

Karpinskya conjugula Tschernyschew

«Die Fauna des untern Devon am West-Abhange des Urals». Mém. Com. géol. St. Pétersb. III, 1, 1885, p. 49 e 91, t. VII, f. 80-86. — Tav. I, fig. 8 *a*, *b*. — Carattere specifico della *K. conjugula* sarebbe

la convessità più simmetrica della valva dorsale, che si mostra meno rigonfia all'apice e meno depressa nella metà frontale, di quello che appaia in forme vicine dello stesso genere. Con tutto ciò, dato il polimorfismo del genere e la difficoltà di determinare gli esemplari giovani, non mi arrischierei a dare il nome specifico al mio individuo se esso non concordasse pienamente con gli esemplari carnici esaminati e determinati dallo stesso TSCHERNYSCHEW.

Spirifer trisectus KAYSER var. *carinthiacus* (FRECH in SCUPIN)

In GORTANI. «Contribuzioni allo studio del Paleozoico carnico. IV. La fauna mesodevonica di Monumenz.» Palaeont. ital., XVII, 1911, p. 165, t. XVII, f. 24. — Tav. I, fig. 9. — Forma una stessa specie con lo *S. trisectus* e con lo *S. Koegeleri* SCUPIN (Op. cit., p. 294, t. XVII, f. 14, 15), che è una semplice mutazione con seno un po' più ristretto verso l'apice, valva dorsale meno larga e sempre priva di pieghe secondarie.

S. pseudo-viator SCUP. (= *S. Stachei* SCUP.).

Meristella cfr. *transuralica* TSCHERN.

Pentamerus integer BARR.

Rhynchonella princeps BARR.

Rh. cfr. *pila* SCHNUR

Aviculopecten Niobe BARR.

Myalina declivis SCUP.

Ctenodonta Frechi SCUP.

Bellerophon cfr. *angustomphalus* SPITZ

Polytropis involuta BARROIS

Naticopsis cfr. *confusa* BARR.

Orthonychia cfr. *conoidea* GOLDF. sp.

O. acuta ROEM. sp.

Platyceras sp. pl.

Holopella enantiomorpha (FRECH) SPITZ

«Gastrop. Karn. Unterdevon». L. c., p. 154, t. XIV, f. 25, 26 (non f. 23, 24). — Tav. I, fig. 6. — Per il carattere comune di avere la spira sinistrorsa, lo SPITZ comprende sotto questo nome almeno due forme diverse. Le sue fig. 23 e 24 riproducono infatti conchiglie con sutura

quasi perpendicolare all'asse della spira, mentre nelle fig. 25 e 26 la sutura è obliqua. A queste, e specialmente all'ultima, che riproduce uno dei tipi del FRECH, corrisponde il bell'esemplare che riferisco a tale specie.

Cheirurus Sternbergi BOECK sp.

Questo elenco e le fatte osservazioni stratigrafiche permettono di stabilire che la fauna dei calcari in esame corrisponde in generale a quella descritta dallo SCUPIN e spetta all'Eodevonico medio. Nell'elenco dello SCUPIN si nota però un certo numero di forme proprie di un livello più basso ; verosimilmente ciò è imputabile all'essere stato raccolto il materiale in blocchi staccati anzichè in posto. Negli strati a Gasteropodi, equivalenti all'Eodevonico inferiore, i Brachiopodi sono rari, ma non mancanti del tutto ; e già ne demmo un esempio. La stessa rarità dei Brachiopodi in questo livello inferiore spiega d'altra parte come l'insieme della fauna descritta da SCUPIN non sia sensibilmente alterato dalla loro presenza. Le forme più caratteristiche del nostro Eodevonico medio sono : *Orthis praecursor*, *Karpinskya conjugula*, *Atrypa paradoxa*, *A. arata*, *Spirifer Bischofi*, *S. Geyeri*, *S. pseudo-viator*, *S. carinthiacus*, *Pentamerus integer*, *P. procerulus*, *Rhynchonella princeps*, *Rh. nympha.*

5. — EODEVONICO SUPERIORE.

Fra l'Eodevonico medio e il Mesodevonico superiore, che sono i nostri due orizzonti più comunemente fossiliferi, s'interpone una serie di banchi calcarei e calcareo-dolomitici, la cui potenza complessiva raggiunge qualche centinaio di metri e in cui raramente s'incontrano fossili. La delimitazione cartografica dei due orizzonti Eodevonico superiore e Mesodevonico inferiore riesce quindi impossibile, o possibile soltanto in modo schematico. Non è così invece del riconoscimento paleontologico. Dopo lunghe e minute ricerche sono infatti riuscito a identificare l'uno e l'altro piano grazie alla scoperta di importanti località fossilifere.

L'Eodevonico superiore è rappresentato tipicamente nella fauna della Cianevate. Come già ebbi a notare[1] si ha qui una mescolanza di tipi eodevonici (*Spirifer indifferens* Barr., *Retzia dichotoma* Barrs., *Rhynchonella princeps* Barr., *Rh. amalthoides* Barrs., *Conocardium abruptum* Barr., *Euomphalus subalatus* Vern., *Platyceras selcanum* Gieb., *Calymmene reperta* Oehl., *Proëtus bohemicus* Cor.) con una notevole percentuale di tipi mesodevonici (*Strophomena irregularis* Roem., *Spirifer infimus* Whidb., *Camarophoria rhomboidea* Phill. sp., *Rhynchonella subtetragona* Schnur sp., *Proëtus subfrontalis* Whidb.). Mancano fossili-guida del Devoniano medio, e alla fauna dà una particolare impronta per singolarità di forme e numero di individui la polimorfa *Karpinskya Consuelo* Gort. Da questa specie caratteristica io credo che gli strati in parola possano giustamente prendere il nome, e che perciò sia lecito chiamarli strati a *Karpinskya Consuelo*.

La località fossilifera della Cianevate si trova nella più profonda depressione fra il Coglians e le Kellerspitzen. Sul fianco occidentale e meridionale del Coglians pare che corrispondano a questo livello i calcari compatti con *Camarophoria rhomboidea* Phill. sp. (=*Rhynch. bijugata* Schnur), *Posidonia* cfr. *oblonga* Trenk., *Conocardium artifex* Barr., *Murchisonia* sp., *Loxonema Marinellii* Gort., di cui già mi occupai nella memoria sopra citata.

6. — Mesodevonico inferiore.

Allo stato attuale delle nostre ricerche, come il precedente orizzonte è ben riconoscibile soltanto nella Cianevate, così il Mesodevonico inferiore si può identificare con sicurezza soltanto sulla cima del monte Coglians.

Data l'importanza di questo piano, segnalato ora per la prima volta nel Nucleo centrale carnico, non sarà inopportuno darne una succinta documentazione paleontologica e stratigrafica.

---

[1] M. Gortani: *Contribuzioni allo studio del Paleozoico carnico. II. Faune devoniane.* « Paleontogr. ital. », XIII, 1907, pag. 62.

Salendo il Coglians dal versante meridionale, si tagliano strati man mano più antichi, essendo la loro inclinazione superiore alla pendenza del versante. I fossili non sono abbondanti; tuttavia da 2350 o 2400 m. (sopra forcella Monumenz) fino a 2700 m. si possono raccogliere lungo tutto il percorso Corallari e Idrozoi mesodevonici misti a esemplari e sezioni di *Stringocephalus Burtini* e di *Str. Burtini* var. *dorsalis* GOLDF.

Più avanti le condizioni mutano. Fra 2700 m. e la vetta (m. 2781) gli strati, direttamente sottoposti a quelli con *Stringocephalus*, sono caratterizzati da una fauna più antica. Le forme che vi ho potuto riconoscere sono le seguenti[1]:

Actinostroma clathratum NICH.

A. stellulatum NICH. var. *italicum* GORT.

Stromatopora concentrica GOLDF. sp.

Stromatoporella socialis NICH.

Alveolites suborbicularis LAMARCK var. *minor* FRECH.

In FRECH e ARTHABER. «Ueber das Palaeozoicum in Hocharmenien und Persien». Beitr. Pal. Oe.-Ung. u. Or., XII, 1900, p. 188, f. 40 *a*, *b*. — Tav. I, fig. 11 *a*, *b*. — Nel tipo il diametro massimo dei calici è di mm. 1 o poco più; il diametro minore è di mm. 0,75 circa. Nella varietà le dimensioni sono ridotte a metà o un terzo, come è appunto nel nostro esemplare. Dall'affine *A. reticulata* STEININGER, resta ben distinta per la forma dei calici (semilunare anzichè poliedrica) e per la regolarità e frequenza delle tavole. Il tipo è diffuso dall'Eodevonico superiore al Neodevonico; la var. *minor* è propria del Mesodevonico inferiore.

A. irregularis n. f.

Tav. II, fig. 1 *a*, *b*. — L'esemplare in esame è massiccio, costituito da una porzione di ramo cilindrico, avente circa mm. 20 di lunghezza e mm. 15 di diametro. La superficie appare quasi vermicolata,

---

[1] Gli Stromatoporoidi accennati nel corso di questo lavoro sono descritti nella mia nota: *Stromatoporoidi devoniani del monte Coglians* (*Alpi Carniche*), «Riv. it. Paleont.», XVIII, 4, 1912.

essendo le aperture dei calici irregolarmente allungate. La sezione verticale mostra i singoli polipieriti disposti a ventaglio, leggermente incurvati verso l'esterno, dove si aprono obliquamente. Le tavole sono abbastanza numerose, regolari e sottili. Le pareti dei calici sono molto robuste e larghe quanto le camere. Si contano in media 4 polipieriti in un intervallo di mm. 2. – La sezione trasversale ha un aspetto irregolarissimo, a formare il quale concorrono, oltre l'irregolarità delle celle, la presenza di spine e di numerosissimi pori sottili che attraversano la muraglia mettendo in comunicazione fra loro i polipieriti. La sezione delle celle ha in complesso una forma allungata e sinuoso-angolosa. Questa forma è nettamente caratterizzata dalla estrema irregolarità delle celle in sezione trasversale e dalla struttura della muraglia. Il primo carattere trova qualche riscontro nella *A. ramosa* ROEMER quale è illustrata dal FRECH [1]; tuttavia non si può fare un confronto preciso perchè, malgrado la figura data, l'*A. ramosa* è ancora insufficientemente nota. D'altro canto, per la muraglia a struttura fibrosa e attraversata non da pori grandi e radi, ma da pori molto piccoli e numerosi, la nostra forma si approssima alla *A. simplex* BARR. in POČTA [2], dell' Eodevonico medio della Boemia.

Cyathophyllum helianthoides GOLDF. var. *philocrinum* FRECH «Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevons». Palaeont. Abh. von Dames u. Kayser, III, 3, p. 170, t. XVI, f. 1-4. — Tav. II, fig. 2 *a*, *b*. — Calice unico, isolato. Forma del corallo irregolarmente conico-ottusa, di profilo ogivale, misurante mm. 45 di altezza e 37 di diametro. Calice in forma di cappello cinese rovesciato. La sezione trasversale è ovale e mostra 64 setti, ugualmente robusti e abbastanza regolarmente raggianti ; quelli di prim'ordine

---

[1] F. FRECH: *Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland.* « Zeits. deut. geol. Ges.», XXXVII, 1885, pag. 110, t. XI, f. 8.

[2] *Système silurien du centre de la Bohême.* Vol. VIII, 2, 1902, pag. 267, t. 116, f. 2-4.

giungenti fino al centro, ove si attorcono in falsa columella, e quelli di second'ordine giungenti fino a 2 o 3 millimetri dal centro stesso. I setti decorrono in linea retta o lievemente ondulata ; vi è accenno a ordinamento bilaterale rispetto al piano verticale passante per il diametro maggiore. I setti partono a poca distanza dal margine esterno ; nella zona marginale le vescicole intersettali sono numerose, addensate, acutamente semilunari. Le traverse sono frequenti nella zona marginale, poi si fanno più rade, e di nuovo si addensano in una zona anulare più prossima al centro che alla periferia. – La sezione longitudinale mostra il tessuto vescicolare molto sviluppato e i sepimenti centrali irregolari, ridotti a occupare poco più di un quarto del diametro. Le vescicole sono allungate, piccole, disposte le più esterne con l'asse maggiore quasi orizzontale e le più interne con l'asse quasi verticale. - Sulla pertinenza dell'esemplare a *C. helianthoides* non può cader dubbio. Di più, la regolarità dei setti, il loro numero relativamente piccolo, la forma allungata delle vescicole e l'aspetto della sezione longitudinale, persuadono a identificare l'esemplare con la mut. *philocrina* del FRECH. Questa forma sarebbe propria della parte alta del Mesodevonico inferiore ; il tipo, benchè prevalga nel Mesodevonico inferiore, si spinge fino a tutto il Mesodevonico.

Strophomena n. f.

Grande valva, molto incompleta, notevolmente convessa, di ampie dimensioni, fittamente e uniformemente percorsa da minute costicine uguali fra loro.

Spirifer digitatus BARRANDE

« Système silurien de la Bohême », V, 1879, t. 124, cas. V, tav. 138, cas. VIII. — Tav. II, fig. 4. — Valva ventrale, caratterizzata da contorno trasversalmente ovale ; da apice largo e ottuso ; pieghe robuste e ampie, in numero di tre per lato, e distinte fin sull'apice ; seno relativamente stretto, poco diverso per forma e dimensioni dai solchi interposti alle pieghe. La superficie porta soltanto tracce di strie concentriche. – Salvo quest'ultimo carattere, v'è somiglianza con lo *S. exsul* figurato da BARRANDE a tav. I, cas. I; vi è pure somiglianza

con taluni degli esemplari che lo TSCHERNYSCHEW [1] ascrive a *S. thetidis* BARR. - Lo *S. digitatus* fu rinvenuto in Boemia nell'Eodevonico inferiore e medio.

Pentamerus globus BRONN in SCHNUR

« Brachiopoden der Eifel. » Palaeontogr., III, 1853, p. 197, t. XXXI, f. 4; GORTANI. « Contrib. Paleoz. carnico. IV ». L. c., p. 179, t. XVIII, f. 16-18. — Tav. II, fig. 3. — Tre grossi esemplari, misuranti da 20 a 30 millimetri di altezza e altrettanto di larghezza, hanno la conformazione generale di questa forma mesodevonica; due di essi, per la striatura concentrica non uniforme ricordano il *P. venetus* da me descritto tra i fossili di Monumenz.

P. cfr. *Petersi* HOERNES in PENECKE

« Das Grazer Devon. ». Jb. k. k. geol. R.-Anst., XLIII, 1893, p. 612, t. XII, f. 2-4, 6. — Tav. II, fig. 5 *a*, *b*. — La forma stiriana non è ben nota, perchè gli esemplari sono sempre frammentari. Altrettanto accade negli esemplari del Coglians. Essi hanno in comune coi primi la forma allargata del contorno, la forte convessità della grande valva, l'apice acuto, protratto, fortemente ricurvo, e le grossolane pieghe radiali. La valva ventrale figurata ha mm. 40 circa di altezza, 50 circa di larghezza, 21 di spessore. Manca ogni traccia di seno, così da escludere l'affine *P. baschkiricus* DE VERNEUIL. [2] - Il *P. Petersi* è noto dell'Eodevonico superiore.

P. aff. *pseudo-baschkiricus* TSCHERNYSCHEW.

« Unt. Devon Westabhang des Urals ». L. c., p. 93, t. IX, f. 108, 110. — Tav. II, fig. 6, *a*, *b*. — E' forma caratterizzata da forte convessità, contorno piriforme, apice della valva ventrale molto ampio e ricurvo, pieghe radiali forti e non uniformi. La robustezza delle

---

[1] TH. TSCHERNYSCHEW: *Die Fauna des unteren Devon am Ostabhange des Urals.* « Mém. Com. géol. St. Pétersb. », IV, 3, 1893, t. V, f. 11-14.

[2] DE VERNEUIL: *Paléontologie de la Russie d'Europe*, 1845, p. 117, t. VII, f. 3; cfr. TSCHERNYSCHEW: *Die Fauna des untern Devon am Westabhange des Urals.* « Mém. Com. géol. St. Pétersb. », III, 1, 1885, pag. 93, t. VIII, f. 107, t. IX, f. 109.

pieghe, la forma del contorno e dell'apice, la mancanza di seno, distinguono il *P. pseudo-baschkiricus* da tutte le specie vicine. – Lo stato frammentario dei miei esemplari non mi permette una identificazione rigorosa; non conosco però nessun'altra forma a cui si possano avvicinare. Impronte con pieghe ancor più robuste degli esemplari russi non sono rare nei calcari presso la cima del Coglians. – Benchè descritto la prima volta tra i fossili dell'Eodevonico, il *P. pseudo-baschkiricus* è considerato dal suo descrittore medesimo come forma caratteristica del Mesodevonico inferiore [1].

Cypricardinia sp. ind.

Bellerophon Taramellii n. f.

(= *B. lineatus* [non Goldf.] Whidborne. « Devonian Fauna of the South of England ». I, 4, Palaeont. Soc., 1892, t. XXXI, f. 6, 6 *b*, cet. excl.). — Tav. II, fig. 9 *a-c*. — Conchiglia piccola, misurante nei miei esemplari mm. 11 di diametro. Giri a dorso arrotondato, non tettiforme. Bocca il doppio larga che alta. Ombelico profondo, stretto, scoperto, privo di callosità, avente mm. 1,5 o 2 di diametro. Carena larga appena ⅓ di mm., bene spiccata ma non angolosa, arrotondata, non limitata da filetti nè da solchi laterali. Strie di accrescimento grossolane, di tipo squamoso, attenuate fin quasi a spegnersi sulla carena, intercalate da strie finissime appena visibili sotto la lente; formano con la carena un angolo di 65° o 70°. – Identico alla forma descritta sembra l'esemplare del Mesodevonico inglese disegnato nella fig. 6 del Whibdorne come *B. lineatus* Goldf. Con ragione il Perner [2] osserva che sotto codesto nome sono qui riunite specie diverse. Mi sembra però che egli cada in errore identificando con la stessa fig. 6 del Whidborne il suo *B. Whidbornei*; nel quale le strie di accrescimento formano un angolo più ottuso, gli anfratti hanno il dorso tettiforme, la carena è delimitata da solchi laterali. –

---

[1] Cfr. Th. Tschernyschew: *Die Fauna des mittleren und oberen Devon am Westabhange des Urals.* « Mém. Com. géol. St. Pétersb. », III, 3, 1887, pag. 192.

[2] Perner in Barrande: *Syst. Silur.*, IV, 1907, pag. 135.

Analoga delimitazione della carena si ritrova, stando alla descrizione, nel *B. angustomphalus* SPITZ [1], specie che è però figurata in misura insufficiente.

Murchisonia (*Goniostropha ?*) cfr. *rotundata* SPITZ

« Gastrop. Karn. Unterdevon ». L. c., p. 149, t. XIV, f. 18. — Spira acuta, con angolo apicale di 16°; anfratti con altezza uguale a ½ o ⅓ del diametro, arrotondati, ma con l'angusta fasciola delimitata da due ben rilevate carene mediane longitudinali.

M. (*Goniostropha ?*) *Vinassai* n. f.

Tav. II, fig. 7. — Conchiglia turricolata, con angolo apicale di 18° o 20°. Anfratti alti, angolosi, con suture lineari inclinate 10° o 12° sull'asse della spira. Fasciola stretta, infossata fra due spiccate carene longitudinali mediane. L'altezza dei giri equivale a $^3/_5$ del diametro. Le strie di accrescimento sono oblique, quasi diritte, continuandosi direttamente da una sutura all'altra senza piegare simmetricamente ad angolo verso la fasciola. – Quest'ultimo carattere distingue la *M. Vinassai* dalle numerose forme prossime. L'andamento delle strie è analogo al nostro nella *M. Davousti* OEHLERT [2], dell'Eodevonico francese, avente però giri molto meno angolosi e fasciola relativamente molto più larga e più bassa.

Pleurotomaria trochoides WHIDBORNE

« Dev. Fauna S. England » I, 4, l. c., 1892, p. 287, t. XXVII, f. 17-19. — Spira di 6 giri, non ombelicata, con angolo apicale di circa 50°, alta mm. 10 e larga mm. 9. Diametro dei giri triplo della loro altezza. Giri angolosi, percorsi sul lato esterno da tre carene longitudinali, di cui le due superiori sono avvicinate e delimitano la fasciola. Le due zone laterali alla fasciola sono percorse da costicine trasversali che determinano altrettanti tubercoli sulla carena superiore. La zona longitudinale più bassa è invece liscia. – L'esemplare si avvicina specialmente alla fig. 18 del WHIDBORNE, pur

---

[1] A. SPITZ: *Gastrop. Karn. Unterdevon.* L. c., pag. 120, t. XI, f. 13.

[2] D. P. OEHLERT: *Fossiles dévoniens de la Mayenne.* « B. S. géol. France », (3) 5, 1877, pag. 587, t. IX, f. 8.

avendo la fasciola più stretta e le costicine trasversali presenti anche nella zona longitudinale superiore. La *Pl. trochoides* mostra d'altronde un elevato grado di variabilità. E' specie del Mesodevonico.

Euomphalus sp.

Piccolissimo esemplare, avente mm. 5 di diametro e mm. 2 di altezza ; spira avvolta in un solo piano ; sezione degli anfratti ogivale arrotondata ; superficie apparentemente liscia. Salvo le minori dimensioni, ha molta somiglianza con la conchiglia riprodotta dallo TSCHERNYSCHEW [1] sotto il nome di *E.* cfr. *planorbis* A. et V.

Macrochilina cfr. *eiecta* WHIDBORNE

« Dev. Fauna S. England». I, 4, l. c., 1892, p. 170, t. XVII, f. 13 (= *Phasianella fusiformis* GOLDFUSS. « Petrefacta Germaniae », t. 198, f. 16, non f. 15 ; = *Macrochilina an Fusispira* ? PERNER in BARR. « Syst. Sil.», IV, t. 108, cas. VI, f. 1, 2) — Tav. II, fig. 8. — Spira di 6 giri, acuta, fusiforme, slanciata, alta mm. 11. Ultimo anfratto alto quanto gli altri riuniti e con altezza (mm. 6) alquanto superiore al diametro (quasi mm. 5), mentre nei giri precedenti il diametro è quasi doppio dell'altezza. Bocca ovato-triangolare. La superficie presenta tracce di fina striatura trasversale. E' dubbio se a questa forma sia da riunirsi la *M. Whidbornei* PERNER [2].

Orthoceras (?) sp.

Frammento che per la fitta striatura obliqua ricorda l'*O. vinculum* descritto dal MAURER (« Nachträge zur Fauna und Stratigraphie der Orthoceras-Schiefer des Rupbachthales ». N. Jb. f. Min., Beil. II, t. XVI, f. 10) nell'Eodevonico superiore del Reno.

L'insieme della fauna ha una fisonomia schiettamente mesodevonica. Manca però qualsiasi forma caratteristica del Mesodevonico superiore, a cominciare dallo *Stringocephalus Burtini*. Proprie del Mesodevonico inferiore sarebbero, invece, *Alveolites suborbicularis* var. *minor* e *Cyathophyllum helianthoides* var. *philocrinum*, e talune forme

---

[1] TH. TSCHERNYSCHEW: *Mittl. u. ob. Devon d. Urals.* L. c., t. VI, f. 5.

[2] PERNER in BARR.: *Syt. Sil.*, IV, 1903-07, pag. 358, f. 258 nel testo, t. 57, f. 3-5.

presentano analogie con specie alquanto più antiche. Notevolissima è la presenza dei grandi Pentameri costati, molto prossimi a tipi che in Russia e Stiria sono propri dell'Eodevonico superiore o del Mesodevonico inferiore. Codeste forme, le quali secondo TSCHERNYSCHEW caratterizzano il Mesodevonico inferiore degli Urali, dànno una impronta speciale anche alla nostra fauna.

Adunque gli strati in questione spettano stratigraficamente e paleontologicamente al Mesodevonico inferiore; e, prendendo ad esempio lo TSCHERNYSCHEW, potremo indicarli come strati a *Pentamerus* cfr. *pseudo-baschkiricus*.

Allo stesso livello spetta probabilmente una serie di banchi calcarei che si incontrano nella Cianevate fra gli strati a *Karpinskya Consuelo* e gli strati a *Stringocephalus Burtini*. Affiorano sul fondo della Cianevate, fra 2100 e 2200 m. La loro fauna è povera e non molto caratteristica:

Stromatopora columnaris BARR. sp. (Eodevonico medio).

Clathrodictyum regulare NICH. var. *carnicum* VIN. (Mesodevonico).

Pachypora reticulata (DE BLAINVILLE sp.) GÜRICH.

« Das Palaeozoicum im Polnischen Mittelgebirge ». Verh. k. russ. min. Ges. (2), XXXII, 1896, p. 135, t. V, f. 4 *a-e*; VINASSA. « Rilevamento geologico della tavoletta Paluzza ». Boll. R. Com. geol. it., XLI, 1910, p. 44, t. I, f. 5. — Piccoli tronchi compaiono tagliati in sezioni sottili di un calcare con *clathrodictyum* raccolto a 2100 m. Nettissimi sono i polipieriti poligonali, col lume delle camere fortemente ridotto dallo sclerenchina secondario; nettissima è pure la divisione della parete. Le dimensioni dei polipieriti sono molto variabili, ma sempre piccole: oscillano in media da ½ a ⅓ di millimetro e non giungono mai a 1 millimetro. Il carattere della piccolezza dei polipieriti, che è proprio della *P. reticulata* in confronto, ad es., con la *P. cervicornis* BLAINV. sp., appare quindi ancor più esagerato.

Striatopora subaequalis M. E. et H. sp. var. *angustior* GÜRICH.

«Palaeoz. im Poln. Mittelgeb.». L. c., p. 142.—Tav. III, fig. 3 *a*, *b*.—

La *S. subaequalis* è, secondo Frech [1], molto affine all'*Alveolites vermicularis* M. Coy, la quale ne differisce per minor diametro delle celle e dei tronchi, maggior frequenza dei pori, minore sviluppo delle traverse. Dalle figure del Frech, il Gürich (Op. cit., p. 144) opportunamente rileva una più importante differenza : e cioè essere i calici perpendicolari alla superficie esterna nella *vermicularis* e obliqui nella *subaequalis*. Questa differenza è assurta dal Gürich a valore generico, basando egli su di essa il nuovo genere *Plagiopora*, che però non mi sembra sostenibile se non come sottogenere. In ogni modo, tenendo conto di questo fatto, è giustificata la var. *angustior* stabilita dal Gürich per forme di *S. subaequalis* con celle piccole e calici obliqui. Seguendo tale criterio, deve probabilmente rientrare qui anche la *S.* aff. *vermicularis* (non M. Coy) Lebedew [2], che ha appunto gli anzidetti caratteri di celle e calici. – L'esemplare della Cianevate ha i calici obliqui, ma largamente patenti; le celle in sezione trasversale appaiono reniformi e misurano da mm. 0,4 a 0,7 in lunghezza, da mm. 0,2 a 0,4 in larghezza.

Alveolites suborbicularis Lmk.

A. suborbicularis var. *minor* Frech

Cyathophyllum ceratites Goldf.

Frech. « Cyathoph. u. Zaphrent. deut. Mitteldevon ». L. c., p. 178, t. XVII, f. 4-10, 12, 14-16. — Tav. II, fig. 10. — Un solo esemplare, con diametro di mm. 20, teca relativamente sottile, setti in numero di 30 + 30. I setti di I ordine si arrestano liberi a qualche millimetro dal centro ; quelli di II ordine sono lunghi da ⅓ a ½ dei primi. Pur essendovi accenno a disposizione bilaterale, tutti irraggiano verso il centro in linea retta o alquanto sinuosa, e sempre senza riunirsi nè fondersi assieme. Nella sezione non compaiono traverse di

[1] Vedi F. Frech: *Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland.* « Zeits. deut. geol. Ges. », XXXVII, 1885, p. 106. Come risulta dalla spiegazione della tav. XI, nel testo per *lapsus calami* è detto *S. ramosa* Stein, invece di *S. subaequalis* M. E. et H.

[2] Vedi Lebedew: *Die Bedeutung der Korallen in den devonischen Ablagerungen Russlands.* Mém. Com. géol. St. Pétersb., XVII, 2, pag. 31 e 143, t. I, f. 3-5.

sorta. Questo carattere, unitamente al numero, distribuzione e lunghezza dei setti, è sufficiente alla determinazione; bastando a distinguere *C. ceratites* da *C. Lindströmi* il minor numero dei setti e la maggior lunghezza dei setti secondari, da *C. dianthus* il minor numero dei setti e la minor lunghezza dei setti secondari, da *C. bathycalyx* la maggior lunghezza dei setti medesimi.

C. Lindströmi Frech

« Korallenfauna d. Oberdevons. » L. c., p. 38; « Cyathoph. u. Zaphrent. deut. Mitteldevon ». L. c., p. 183, t. XIII, f. 8-17. — Tav. III, fig. 1. — Cinque esemplari, con diametro variabile fra 12 e 25 mm. Teca sottile, con solchi settali fini e paralleli. Sezione trasversale di forma ovale. Numero dei setti variabile da 72 a 80, divisi in due cicli. I setti di I ordine si dirigono verso la zona centrale, terminando liberi a qualche millimetro dal centro; quelli di II ordine, brevissimi, appaiono spiniformi e diritti nella sezione trasversale, e taluni mancano o sono obliterati. Traverse settali fine, poco numerose, disposte più o meno regolarmente nella zona periferica. – La sezione verticale mostra le arcuate tavole settali, che occupano grandissima parte della cavità endotecale. In due esemplari sezionati, di 12 e 18 millimetri di diametro, le tavole si estendono rispettivamente per 9 e 14 millimetri, occupando così da $^3/_4$ a $^7/_9$ del diametro. Le tavole sono relativamente appressate, distando soltanto 1 mm. una dall'altra.

Per la maggior parte, si tratta di forme estese dall'Eodevonico superiore al Neodevonico inferiore. E' però da notarsi che la *Stromatopora columnaris* è forma eodevonica; che il *Cyath. ceratites* ha il massimo sviluppo nel Mesodevonico inferiore, e che allo stesso Mesodevonico inferiore sembrano finora limitati *Clathr. regulare* var. *carnicum* e *Alveol. suborbicularis* var. *minor*.

7. — Mesodevonico superiore.

Già si è detto come il Mesodevonico superiore sia l'orizzonte più estesamente rappresentato nel versante italiano della nostra

giogaia. Infatti la grande scogliera, dal Coglians fino alla Creta di Collina, per una lunghezza di oltre 5 km., inclina verso Italia con una superficie prevalentemente incisa nei calcari dell'orizzonte a *Stringocephalus* ; orizzonte che tanto per il suo sviluppo quanto per la sua fauna corrisponde forse al periodo di vita più rigogliosa nel bacino devoniano carnico.

Ho già detto che, salendo al Coglians, dalla forcella Monumenz fino a 2700 m. si tagliano strati con fossili di questo piano. Ecco un breve elenco di forme :

Actinostroma clathratum Nich. (m. 2350, 2400, 2600).
Stromatopora concentrica Goldf. sp. (m. 2350-2400).
S. columnaris Barr. sp. var. *gentilis* Gort. (m. 2600).
S. Bücheliensis Barg. sp. (mm. 2600).
S. Beuthi Barg. (m. 2600).
Stromatoporella curiosa Barg. var. *carnica* Gort. (m. 2400-2500).
Caunopora sp. (m. 2400-2600).
Cyathophyllum caespitosum Goldf.

Lebedew. « Devon. Korallen Russlands». L. c., p. 70 e 149, t. II, f. 1 8-20. (*cum. syn.*) — Della notissima forma, già conosciuta nel Mesodevonico carnico, ho raccolto a 2400-2500 m. un esemplare incrostato da *Strom. curiosa* var. *carnica*. Ha mm. 4 di diametro; mostra una trentina di setti distribuiti in due cicli, al primo dei quali ne spetta una ventina, essendo abortiti molti setti del secondo ciclo. Setti brevissimi, così che i primari si arrestano quasi tutti prima del centro, e i secondari giungono appena a $1/3$ del raggio. Tutti i setti sono ispessiti da stereoplasma nella zona periferica, dove le traverse sono sottili e molto numerose.

C. vermiculare Goldf.

Vinassa. « Rilevam. tavoletta» Paluzza ». L. c., p. 42, t. I, f. 1. - Tav. II, fig. 2. — Da m. 2400-2500 proviene un esemplare conico allungato, con diametro di mm. 14, teca ispessita, 30 setti primari + 20 setti secondari. Questi sono lunghi da $1/2$ a $2/3$ dei primi, ma non son più sottili di essi. I setti primari hanno spiccata tendenza a ruotare sull'asse nella seconda metà del loro decorso, por-

tandosi spesso nel piano dei setti di II ordine; nel centro si uniscono a formare nettamente la falsa columella. Le traverse sono ricurve, numerose, frequenti specialmente in una zona anulare mediana. Il tessuto vescicolare occupa oltre due terzi della cavità endotecale. – Due altri esemplari, con setti primari ancora più contorti e setti secondari più brevi, furono raccolti a metri 2300-2400.

Stringocephalus Burtini Defr. (m. 2400, 2500, 2600).
S. Burtini var. *dorsalis* Goldf. (m. 2700).
Gosseletia sp.
Conocardium artifex Barr.
Murchisonia sp.

In posizione analoga sono i calcari che rinserrano la Cianevate e che da essa digradano a casera Monumenz. Il grande campo solcato a monte della casera e le contigue rupi della Cima Monumenz, delle Kellerpitzen e della Creta di Collina mostrano frequentemente sezioni di Antozoi e Idrozoi mesodevonici e di *Stringocephalus Burtini*. Di questa specie, nei calcari a ridosso della casera Monumenz ho isolato un esemplare più grosso di un pugno. Dalla casera salendo direttamente verso la Cianevate, fra 1800 e 2000 m., ho raccolto:

Actinostroma clathratum Nich.
Stromatopora concentrica Goldf. sp.
Alveolites suborbicularis Lmk.
Pachypora cervicornis Blainv. sp.
Cyathophyllum caespitosum Goldf.
Orthis striatula Schloth. sp.
Spirifer cfr. *inflatus* Schnur
Pentamerus globus Bronn
Stringocephalus Burtini Defr.
Conocardium cfr. *artifex* Barr.
Bellerophon sp.
Murchisonia cfr. *angulata* Phill.
M. (*Lophospira*) sp.

Su per giù alla medesima altezza, il VINASSA [1] ha segnalato Coralli verosimilmente dello stesso piano sul versante meridionale della Creta di Collina e più a oriente anche sulla Creta di Collinetta. In alto, lungo il crinale dalle Kellerspitzen alla Creta di Collina e sulla cima di questa, ricompaiono i calcari a *Stringocephalus*, con una fauna composta specialmente di Brachiopodi, Corallari e Stromatoporoidi, noti per gli studi del FRECH e del GEYER.

Anche a valle di casera Monumenz i banchi a *Stringocephalus* si continuano per lungo tratto. Fra le casere Monumenz e Val di Collina (a circa 1700 m.) si annida la ricchissima fauna da me recentemente illustrata, che annovera 100 forme di Briozoi, Brachiopodi, Molluschi e Crostacei, insieme con numerosi Antozoi attualmente in corso di studio. La facies corallina, con fossili stupendamente conservati, prevale di nuovo intorno alle casere Val di Collina e Collina Grande (m. 1550-1650). A confermare la sua pertinenza all'orizzonte in questione, valga le presenza di :

Orthis striatula SCHLOTH. sp.
O. gentilis GORT.
Atrypa aspera var. *laevicosta* GORT.
Rhynchonella angularis PHILL. sp.
Stringocephalus Burtini DEFR.,

tutte forme già note a Monumenz, e che ho isolato frammezzo ai Coralli presso la cas. Val di Collina.

8. — NEODEVONICO INFERIORE.

Nella maggior parte del nostro versante meridionale, i calcari mesodevonici si immergono direttamente sotto la copertura scistosa. Lembi di strati neodevonici rimangono bensì in qualche punto, come vedremo ; ma finora non vi si è potuto riconoscere paleontologicamente il Neodevonico inferiore. Questo piano compare invece

---

[1] P. VINASSA: *Rilevamento nelle tavolette di Paluzza e Prato Carnico.* «Boll. R. Com. geol. it.», XLII, 1912, pag. 217.

più ad oriente, nelle Crete di Collina e di Collinetta. Della sua presenza alla base di queste montagne, intorno alle casere Collinetta di sopra e di sotto, già demmo notizia il prof. VINASSA ed io [1], che per primi riuscimmo a trovarlo in posto. Lo stesso orizzonte si continua però anche in alto, rivelato a quando a quando dalla caratteristica fauna del calcare dell'Iberg.

Infatti, seguendo dalla cas. Collinetta di sopra la via segnata per raggiungere la cima della Creta di Collina, si incontrano:

a) a 2000 m., calcari grigio scuri zeppi di
Waldheimia cfr. *Whidbornei* DAV.;

b) a 2300 m., calcari grigi con
Orthis striatula SCHLOTH. sp.
Atrypa reticularis L. sp.
Rhynchonella laevis GÜRICH.

« Das Devon von Dembnik bei Krakau ». Beitr. z. Pal. Oe.-Ung. u. Or., XV, 1903, p. 150, t. XV, f. 12 *a-d*. — Tav. III, fig. 10 *a-c*. — Esemplari più piccoli e più depressi dell'individuo tipo. Tali differenze sono però d'indole secondaria e dovute a uno stadio giovanile, come appare anche dalla descrizione del GÜRICH. Perfetta è invece la concordanza nel contorno esagonale subreniforme e nella curvatura del seno e del lobo, che occupano oltre un terzo della rispettiva valva. Seno e lobo, sfumati entrambi lateralmente, appaiono ben netti nella commessura frontale e sono caratterizzati da una leggiera piegolina mediana. – Astrazion fatta da quest'ultimo carattere, che in altri esemplari è maggiormente accentuato, la forma generale ricorda assai da vicino la *Atrypa Thetis* BARR. [2], che è essa pure quasi certamente una *Rhynchonella*.

Waldheimia Whidbornei DAV.
W. iuvenis SOW. sp.;

---

[1] Cfr. VINASSA e GORTANI: *Nuove ricerche geologiche sul nucleo centrale delle Alpi Carniche*. « Rend. R. Acc. Lincei » (5) XVIII, 2° sem. 1908, p. 607. — VINASSA: *Rilevam. Paluzza e Prato Carnico*. L. c., pag. 223 e segg.

[2] BARRANDE: *Syst. Sil.*, V, 1879, t. 86, cas. IV, t. 133, cas. I.

c) a 2450-2500 m., calcari grigio chiari costituenti una vera lumachella di

Productella subaculeata MURCH. sp. var. *forojuliensis* (FRECH). - Tav. III,fig. 5.

P. Herminae FRECH. - Tav. III, fig. 4 *a*, *b*,

insieme con

Spirifer cfr. *elegans* STEIN.

S. canaliferus LAMARCK[1] var. *alatus* GÜRICH

« Palaeoz. im Poln. Mittelgebirge ». L. c., p. 249, t. IX, f. 11. — Tav. III, f. 6 *a*, *b*. — Una valva ventrale, per avere gran parte delle costicine sdoppiate, rientra nel ciclo dello *S. canaliferus* piuttosto che dell'affine *S. disjunctus*. La valva è alata, meno però che nell'esemplare del GÜRICH, e le costicine sono più fine e numerose. Il seno si allarga rapidamente dall'apice alla fronte, con un angolo di circa 60°; ma rimane nettamente delimitato, differenziandosi così tanto dall'esemplare che TSCHERNYSCHEW[2], a mio parere erroneamente, riferisce a *S. canaliferus*, quanto dall'affine *S. obtusus* GÜRICH (Op. cit., p. 250, t. IX, f. 5 e 6). L'apice è diritto, acuto, così che la valva prende forma nettamente piramidale. A ciò contribuisce pure il fatto di esser l'area non perpendicolare, ma inclinata rispetto alla valva dorsale, così da formare (in profilo) un angolo molto aperto con la valva ventrale ; carattere che mi sembra il più saliente della var. *alatus*, benchè il suo autore neppure vi accenni.

S. (*Reticularia*) *lineatus* MART. sp.

Athyris concentrica v. BUCH var. *pentagonalis* KAYSER

« Die Brachiopoden des Mittel- und Ober-Devon der Eifel ». Zeits. deut. geol. Ges., XXIII, 1871, p. 549 (Rif. a SCHNUR. « Brachiop. d. Eifel ». L. c., t. XXVII, f. 3 *c*, *d*).— Tav. III, f. 7.— La valva ventrale in

---

[1] Parmi giusta l'osservazione del GOSSELET (*Etude sur les variations de Spirifer Verneuili*. « Mém. Soc. géol. du Nord », IV, 1, 1894) che il VALENCIENNES, citato probabilmente per errore dal DAVIDSON come fondatore di questa specie, e posteriormente mantenuto come tale da molti autori, non ha invece alcun titolo a questo riguardo.

[2] TSCHERNYSCHEW : *Ob. u. mittl. Devon d. Urals*. L. c., t. IX, f. 2, 3.

esame differisce dalle figure dello SCHNUR per essere più rigonfia e più angolosa, non arrotondata alle estremità della linea cardinale; il contorno risulta perciò nettamente pentagonale. Ricorda la *A. Helmerseni* v. BUCH sp. [1], che è ancor più angolosa e con le pieghe fiancheggianti il seno molto più forti. Corrisponde perfettamente agli esemplari di *A. concentrica* figurati dallo HUDLESTON [2];

d) a 2450-2500 m., calcari grigi oscuri costituenti una lumachella di *Athyrides* e *Rhynchonellae*, spettanti a:

Athyris collinensis DREVERMANN

« Die Fauna der oberdevonischen Tuffbreccie von Langenaubach bei Haiger». Jb. k. Preuss. geol. L.-Anst. f. 1900, LI, p. 185. — Piccoli esemplari, spettanti in parte alla var. seg.

A. collinensis var. *elongata* (FRECH sub *A. globosa*).

Rhynchonella Roemeri DAMES

« Ueber die in Nieder Schlesien auftretenden devonischen Ablagerungen». Zeits. deut. Geol. Ges., XX, 1868, p. 498; VINASSA. « Rilevam. Paluzza e Prato Carnico». L. c., p. 226, t. I, f. 4-11. — Tav. III, fig. 9 - Piccoli esemplari, che spesso per conformazione e statura simulano la specie precedente, distinguendosene talora soltanto per le minute costicine radiali.

Rh. acuminata MART.

Rh. acuminata var. *platyloba* (Sow.).

Modiomorpha sp. ind.

Valva sinistra, che per il contorno e la conformazione del guscio presenta analogia con la *M. westphalica* BEUSHAUSEN (« Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devons». Abh. k. Preuss. geol. L.-Anst., N. F., XVII, 1895, p. 26, f. 2, t. III, f. 5), del Mesodevonico superiore del Reno.

Conocardium sp. ind.;

---

[1] Cfr. DE VERNEUIL: *Paléontol. de la Russie*, 1845, t. IX, f. 3.

[2] HUDLESTON. *Fossils from the Hindu Khoosh.* « Geol. Mag. », (4) IX, 1902, t. III, f. 2, 3.

e) a 2550 m., lumachella grigio chiara costituita da piccoli esemplari di :

Athyris collinensis DREV.
Rhynchonella Roemeri DAM.
Rh. acuminata MART.

In tutti questi saggi, le *Productellae*, *Athyrides* e *Rhynchonellae* sono caratteristiche del Neodevonico inferiore.

Sopra i 2550 m., nè il VINASSA nè io abbiamo potuto rinvenire fossili, se non presso la cima (m. 2690), dove compariscono gli Stromatoporoidi mesodevonici e lo *Stringocephalus Burtini* già segnalativi dal FRECH [1]. Si può concludere adunque che nel versante sud-orientale della Creta di Collina il Mesodevonico è ricoperto da una estesa placca di Neodevonico inferiore, da 1600 a 2600 metri all'incirca sul livello del mare. Malgrado questa grande estensione in altezza, la potenza della formazione neodevonica è relativamente tenue, data la notevole inclinazione degli strati verso est e sud-est.

Condizioni poco dissimili si hanno sulla Creta di Collinetta, dove però il Neodevonico inferiore è a sua volta nascosto in parte dal calcare a Climenie. Quando è asportata la copertura, si nota anche qui, sovrastante al Mesodevonico, il calcare con fauna dell'Iberg. Il VINASSA ha già descritto le forme di questo piano rinvenute da noi a 1350-1400 m., presso la casera Collinetta di sotto, in un calcare bruno reticolato. A 2000 m. ho rinvenuto i fossili in un calcare grigio chiaro : una vera lumachella di :

Rhynchonella Roemeri DAM.

in esemplari tipici (Tav. III, fig. 8), prevalentemente assai grandi, insieme con pochi individui di :

Spirifer cfr. *undiferus* ROEM.
Athyris concentrica v. BUCH sp.
Rhynchonella pugnus MART. sp.
Chiton collinensis n. f.

---

[1] F. FRECH: *Die Karnischen Alpen*. Halle, 1892-94, pag. 261-62

Tav. III, fig. 13 *a*, *b*. — Placca cefalica a contorno elittico, misurante in lunghezza mm. 17, in larghezza mm. 11 e in altezza mm. 6. Il contorno anteriore è arrotondato, il posteriore è inciso ; ma da questo lato il fossile è guasto così da non lasciar apparire le condizioni primitive. L'apice, molto ottuso, è situato verso i due quinti della lunghezza a partire dal margine anteriore ; innanzi ad esso la placca è arrotondata, poco o punto depressa ; in addietro, invece, è solcata da una profonda depressione longitudinale. Vista di fianco, la placca ha un profilo ad angolo ottuso di circa 110°. La superficie mostra le tracce di leggiere strie concentriche. - Sono simili alla descritta le placche cefaliche di *Ch. laevigatus* ROEMER [1] e *Ch. inflatus* TRENKNER [2], entrambe del Neodevonico inferiore dello Harz. Da entrambi però differisce il *Ch. collinensis* sia per la posizione più centrale dell'apice e la maggior simmetria del profilo longitudinale, sia per la conformazione della regione posteriore della placca.

9. — NEODEVONICO SUPERIORE.

Per lungo tempo si è ritenuto che nelle Alpi Carniche i calcari a Climenie fossero limitati al gruppo dei monti Pal e Creta di Timau. Nel 1908 il VINASSA e io [3] demmo notizia della scoperta di Climenie sul versante meridionale della Creta di Collinetta e presso cas. Collinetta di sotto, in calcari molto simili ai neosilurici e perciò sovente confusi con essi. Data questa rassomiglianza di facies litologiche, sorgeva spontaneo il dubbio che parecchi affioramenti indicati come neosilurici potessero in realtà non essere tali. E infatti le nostre ricerche posteriori ci hanno condotti a riconoscere una larga diffusione del Neodevonico lungo l'orlo meridionale del Nucleo centrale carnico.

Nel gruppo del Coglians, a occidente della Creta di Collina i calcari a Climenie si trovano in una sola località, e precisamente in una

---

[1] F. A. ROEMER: *Beiträge zur Kenntniss des nordwestl. Harzgebirges*. III. « Paleontogr. », V, 1855, pag. 148, t. XXII, f. 8 *a*, *b*.

[2] Cfr. CLARKE: *Die Fauna des Iberger Kalkes*. « N. Jb. f. Min. », Beil. III, 1884, pag. 339, t. IV, f. 16, 17.

[3] VINASSA e GORTANI: *Nuove ricerche geol.* ecc. L. c., pag. 606 e segg.

stretta fascia, qua e là discontinua, fra la cas. Monumenz e la forcella omonima, lungo il confine tra la massa calcarea e la formazione scistosa. La roccia è generalmente un calcare molto compatto, grigio scuro o anche rossiccio, con vene giallastre, che sulle superfici erose compariscono denticolate in maniera da ricordare le suture craniali. A questa roccia si accompagnano anche calcari selciferi, in cui i nuclei selciosi sono talora enormemente sviluppati e diffusi, I fossili sono rari e mal conservati. Da un calcare grigio scuro, rossiccio sulle superfici sfiorite, raccolto poco sopra la sorgente Acquanera (m. 2000 circa), potei isolare le forme seguenti:

Amplexus sp. ind.

Pleurotomaria sp. ind. (nucleo).

Murchisonia (*Goniostropha ?*) *turbinata* SCHLOTHEIM sp.

WHIDBORNE. « Devon. Fauna S. England ». L. c., 1892, p. 306, t. XXIX, f. 1-16, t. XXX, f. 1-4, non f. 5-12 (*syn. partim excl.*). — Tav. III, fig. 11, 12. — Pur accogliendo in linea generale la sintesi del WHIDBORNE, a me sembra che egli estenda troppo i limiti della specie includendo nel ciclo della *M. turbinata* anche i tipi di *M. angulata* PHILL. et Auct. pl., *M. Barrelieri* OEHL. e affini. Anche dalle sue numerose figure non si rivela un passaggio tra le forme tubercolate e le forme liscie ; e perciò ritengo che l'intero suo « gruppo *angulata* » debba escludersi dall'ambito della *M. turbinata*. – L'esemplare che riproduco nella fig. 12 segna, invece, un passaggio tra *M. turbinata* (gruppo *intermedia*) e *M. Vicariana* WHIDBORNE, che già l'autore inclinava a riunire alla prima. L'esemplare mostra infatti tra la sutura e la fasciola una sola carena tubercolata, come nella *M. turbinata* ; ma l'avvolgimento della spira, l'acuto angolo apicale (meno di 20°) e la disposizione minuta e serrata dei tubercoli (oltre 20 per giro) ricordano assai da vicino la *M. Vicariana*. Questa forma di passaggio a *M. Vicariana* non è rara nei calcari dell'Acquanera [1]. Al-

[1] Per la sinonimia noto come al gruppo *intermedia* si accostino moltissimo gli esemplari neodevonici, descritti dal GÜRICH « Devon von Dembnik ». L. c., pag. 153, t. XV, f. 16-18) come *M. angulata* var. *Zareczny* et var. *Ferdinandi*.

tri quattro esemplari, di cui uno è riprodotto nella nostra fig. 11, rappresentano, invece, la forma *spinosa*, con angolo apicale più largo (35°) e tubercoli molto grossi, rilevati e più radi (circa 12 per giro). Infine un ultimo individuo, piccolo e mal conservato, per l'apertura dell'angolo apicale (50°) si avvicina alla forma *curta* del WHIDBORNE.

Naticopsis cfr. *striolata* ROEMER sp.

« Beitr. nordwestl. Harzgeb. I. ». L. c., III, 1850, p. 33, t. V, f. 7. — Due esemplari molto simili alla figura tipica, ma relativamente meno alti e più allargati. Misurano infatti rispettivamente mm. 8 e 10 di altezza, mm. 8 e 10 di larghezza, mentre nel tipo si ha altezza di circa mm. 12 contro una larghezza di mm. 10.

Orthoceras sp. ind. (cfr. *O. lineare* MÜNSTER in ROEMER).

Clymenia (*Cyrtoclymenia*) *laevigata* MSTR.

GORTANI. « Contribuzioni allo studio del Paleozoico carnico. III. La fauna a Climenie del monte Primosio ». Mem. R. Acc. Sc. Bologna, (4) VI, 1907, p. 217, t. I, f. 18 *a, b*. — Tav. III, f. 14. — Il piccolo esemplare figurato corrisponde perfettamente a quelli raccolti presso la cas. Primosio. Nei campioni raccolti sembra però che la *Cl. laevigata* sia qui di gran lunga meno diffusa.

Cl. (*Oxylymenia*) *linearis* MSTR.

FRECH. « Ueber devonische Ammoneen ». Beitr. Pal. Oe.-Ung. u. Or., XIV, p. 34, t. I, f. 13. – Tav. III, fig. 15 *c*, *b*. — Esemplare assai piccolo: linea lobale angolosa, come nella *Cl. undulata*; giri lenti e non involuti, come nella *Cl. laevigata*.

Cl. (*Oxyclymenia*) cfr. *undulata* MSTR.

GORTANI. « Contrib. Paleoz. carnico. III ». L. c., p. 220, t. II, f. 6, 7. — Tav. III, fig. 16. — Esemplare anche questo molto giovane e simile a quelli di Primosio.

Proëtus (*Cyrtosymbole*) *italicus* GORTANI.

« Contrib. Paleoz. carnico. III ». L. c., p. 237. t. I, f. 27, e t. II, f. 32, (sub *Dechella*); RICHTER. « Beiträge zur Kenntniss devonischer Trilobiten, II. Oberdevonische Proetiden ». Abh. Senckenberg. naturf. Ges., XXXI, 1912, p. 398, t. XXIII, f. 2. — Fig. 1 *a-c* nel testo. — Numerosi avanzi, raccolti in parte da me sopra l'Acquanera, e in

parte dal prof. Dal Piaz sotto l'Acquanera stessa, mi sembrano identificabili con questa forma, sinora solo per una sola glabella raccolta presso cas. Primosio. Forma, contorno, suture, solchi e la finissima granulosità superficiale della glabella concordano con i caratteri da me accennati e dal Richter più minutamente descritti; potendosi notare soltanto che la sutura facciale si accosta di più alla porzione rilevata della glabella posteriormente. In avanti, il lembo è assai fragile e la sua parte più esterna facilmente si perde. —



Fig. 1. — Glabella, guancia e pigidio di *Proëtus* (*Cirtosymbole*) *italicus* Gort. ingrand. 8 volte.

Le guancie presentano delimitata da un solco profondo la regione oculare. Convessità debole; lembo di larghezza uniforme tanto ai lati che posteriormente, delimitato anch'esso da un solco ben netto, e striato per lungo. Contorno posteriore quasi rettilineo, bruscamente inflesso per raccodarsi con la punta laterale. – La forma del pigidio permette di accertarsi che si tratta realmente di una *Cyrtosymbole*, come aveva sospettato il Richter. Esso infatti presenta l'asse breve (circa $^2/_3$ del pigidio), con pochi e poco distinti segmenti, come è nel genere *Proëtus* e suoi sottogeneri, a differenza delle *Dechenella*. L'asse è anzi così debolmente segmentato nonostante il suo forte rilievo, da ricordare molto i *Proëtus* (*subg.?*) *subcarinthiacus* Richter e *P.* (*subg.?*) *palensis* Richter (l. c., t. XXIII, f. 15, 17), con anelli piatti e solchi superficiali. Le pleure sono caratterizzate da un numero di coste assai piccolo (8 per ciascun lato); soltanto tre o quattro coste anteriori sono un po' rilevate; le altre sono a mala pena visibili per la loro sottile e leggiera carena mediana. Una costicina consimile si trova in corri-

spondenza dell'asse quasi a prolungarlo in addietro. Il lembo è molto meno convesso delle pleure, liscio superiormente, striato sulla faccia inferiore.

Proëtus (*Cyrtosymbole*) sp. ind.

Alcuni avanzi di glabelle e pigidi, specificamente indeterminabili, non hanno interesse se non pel fatto che il sottogenere *Cyrtosymbole* è esclusivo del Neodevonico.

E' da notarsi che mancano *Gonioclymeniae* e che la *M. turbinata* è prevalente in depositi eo e mesodevonici. Perciò la faunula sarebbe da riportarsi alla parte inferiore degli strati a Climenie. Questa conclusione è pure avvalorata dal fatto che la *Cl. laevigata*, dominante per diffusione e per numero di individui nei livelli superiori, sembra invece scarsa nei calcari dell'Acquanera.

10. — Carbonifero.

Il complesso delle formazioni calcaree testè esaminate viene ad immergersi sotto la discussa formazione scistosa, o meglio scistoso-arenacea. In questo terreno abbiamo potuto raccogliere finora i seguenti fossili :

Nevrodondopteris auriculata Brongniart sp.

Pinnula descritta in: Gortani. « Sopra alcuni fossili neocarboniferi delle Alpi Carniche ». Boll. Soc. geol. it., XXV, 1906, p. 259, fig. 1, 2. Alla medesima specie può forse spettare un secondo avanzo, ridotto alla metà sinistra di una pinnula lunga mm. 50, e proveniente, come il primo, dalla cresta tra le Forcelle Morarêt e Monumenz. Il secondo avanzo non è però determinabile, essendo troppo incerti i caratteri del suo contorno e della sua nervatura mediana.

Sphenophyllum cuneifolium Sternberg sp.

Zeiller. « Flore fossile du Bassin houiller de Valenciennes », 1888, p. 413, t. 62, f. 1, t. 63, f. 1-10. — Tav. III, fig. 17, 18. — Negli scisti grafitici della cresta fra Pic Chiadin e Forcella Monumenz ho rinvenuto due frammenti di verticilli, che senza alcun dubbio spettano alla forma *saxifragaefolium* Goeppert in Bronn. Le foglie sono profondamente e dicotomicamente laciniate; hanno l'angolo basale di 15°-30°,

misurano in lunghezza da 7 a 9 mm., e sono larghe in alto da 3 a 5 mm.; la nervatura, unica alla base, si suddivide per dicotomie successive in tanti rami quante sono le lacinie ; le lacinie stesse sono acute all'apice e sono fino all'apice percorse dalla nervatura rispettiva. – Dopo che lo ZEILLER constatò la presenza sullo stesso ramo di foglie spettanti al tipico *S. cuneifolium* e di foglie identiche al tipico *S. saxifragaefolium*, non è possibile di tenere separate le due denominazioni, e tutt'al più si può riguardare l'ultima forma come una variazione della prima. L'una e l'altra sono estese dal Carbonifero medio al Permiano inferiore.

Calamites Cisti BRONGNIART em.

L'esemplare più tipico rimane quello già descritto nella mia nota già citata (« Sopra alcuni fossili », ecc., l. c., p. 260, fig. 4), raccolto sul versante orientale del Pic Chiadin. Aggiungerò che nell'esemplare stesso, benchè ridotto al nucleo, è visibile l'impronta della massa organica, distinta anche nella figura ; dalla quale risulta uno spessore dell'astuccio calamitico di circa mm. 7, pari a $^1/_6$ del diametro del nucleo.

Allo stesso *C. Cisti* si può forse riferire l'esemplare riprodotto nella fig. 19 della tav. III, per i suoi internodi allungati, le coste arrotondate sul dorso e all'estremità e la poca larghezza delle coste (mm. 1,6-2), che sono separate da solchi sottili e moderatamente profondi. Nell'esemplare si osserva però che le coste dell'internodio superiore non si alternano, ma si continuano con quelle dell'internodio inferiore ; onde risulta una disposizione che simula da vicino l'*Asterocalamites scrobiculatus*. Ritengo che in questo caso il genere *Asterocalamites* sia da escludersi, sopra tutto per la profondità del solco internodale ; tanto più che disposizioni consimili già furono osservate in molti *Calamites* (*C. Schützei* STUR, *C. cruciatus* BRGN., *C. Heeri* DE STEF., ecc.) e nello stesso *C. Cisti* [1].

Calamites sp. pl.

---

[1] Cfr. ad es. STERZEL: *Die Flora des Rothliegendes im nordwestl. Sachsen.* « Palaeont. Abh. v. Dames u. Kayser », III, 1886, pag. 246 e segg.

Parecchie impronte di *Calamites*, con linea nodale manifesta, raccolte in più luoghi da Collina alle forcelle Morarêt e Monumenz e alle casere Monumenz e Collinetta, non permettono una determinazione specifica. Io confesso che sono molto scettico sulla possibilità di determinare i *Calamites*, a meno che non si tratti di esemplari grandi e molto ben conservati. – Accennerò soltanto che un esemplare raccolto alla Punta Plotta, con costicine appena distinte, larghe 3-4 mm. e minutamente striate per lungo, ricorda il *C. nodosus* Brgn. [1]; e che un altro esemplare, riprodotto nella nostra tav. III, fig. 20, malgrado le tracce di un invoglio carbonioso, abbastanza spesso, si avvicina al *C. ramosus* Artis. [2].

Lepidophyllum trigeminum Heer.

« Flora fossilis Helvetiae », p. 38, t. XII, f. 1 a 5. — Tav. III, fig. 21.

Non ostante lo scarso valore delle impronte calamitoidi, la florula è di tipo neocarbonifero.

Contro codesto risultato starebbero gli avanzi raccolti dal Geyer e dal Krause.

Il Geyer, come è noto [3], rinvenne presso la forcella Morarêt un avanzo di *Monograptus*. Potei vedere io pure la piccola lastrina di scisto, su cui la Graptolite si disegna ben netta. Essa, come gentilmente ci comunicò il suo scopritore, fu raccolta, non però in posto, un centinaio di metri sotto il Ricovero Marinelli, salendo dalla cas. Morarêt. Il prezioso avanzo è finora unico, nonostante le lunghe e ripetute ricerche. Si noti che tettonicamente gli scisti della cresta Pic Chiadin-Floriz, dai quali presumibilmente potrebbe venire la Graptolite, sono o almeno sembrano sovrastanti agli scisti con piante carbonifere. Siccome questi ultimi sono perfettamente in posto e ab-

---

[1] Brongniart: *Histoire des végétaux fossiles*, 1828, I, pag. 133, t. XXIII, f. 2-4.

[2] Artis: *Antediluvian Phytology*, 1825, t. II. — Brongniart: *Op. cit.*, pag. 127, t. XVII, f. 5, 6.

[3] G. Geyer: *Ueber neue Funde von Graptolithen-Schiefer in den Süd-Alpen*, « Verh. k. k. geol. R.-Anst. », Wien, 1897, pag. 237 e segg.

bastanza estesi, e siccome la presenza di faglie deve essere esclusa per le condizioni tettoniche generali, non vi sono che due ipotesi possibili : o un nucleo di scisti siluriani è rimasto impigliato nella pieghettatura, ovvero la Graptolite è erratica in seno alla formazione carbonifera.

A oriente del Ricovero Marinelli il KRAUSE [1] raccolse avanzi determinati come *Stigmaria ficoides* STERNB. e *Asterocalamites scrobiculatus* SCHLOTH. La *Stigmaria* non ha un preciso valore cronologico, essendo diffusa in tutto il Carbonifero ; ma l'*Asterocalamites* è finora proprio del Carbonifero inferiore; e perciò il KRAUSE ed il FRECH [2] riaffermano la pertinenza della zona scistosa al Culm. Non è da escludere in via assoluta che negli scisti possano esser presenti anche piani del Carbonifero anteriori allo Stefaniano, specialmente se in lembi isolati e di non grande estensione. Ma va anche considerata la difficoltà di distinguere l'*Asterocalamites* anche da *Calamites* tipici, quando non si abbiano che mal conservati modelli interni, come è nel nostro caso. L'esemplare che ho figurato (Tav. III, fig. 19) mi sembra istruttivo a questo proposito. In ogni modo, di fronte alle altre specie da noi rinvenute, l'impronta segnalata dal KRAUSE perde ogni valore generale, come già il VINASSA ed io abbiamo ripetutamente osservato.

11. — TETTONICA.

Sul motivo tettonico dominante nelle masse calcaree della giogaia del Coglians, non sussiste più dubbio alcuno. Il tratto Coglians-Creta di Collina costituisce una regolare porzione di ellissoide, con l'asse principale in direzione est-ovest, troncato dal lato settentrionale. Verso occidente l'ellissoide non è chiuso, ma si riattacca direttamente all'ellissoide dei monti Canale e Volaia. Verso oriente, in-

---

[1] P. G. KRAUSE: *Ueber das Vorkommen von Kulm in der Karnischen Hauptkette.* « Verh. k. k. geol. R.-Anst. », Wien, 1906, pag. 64 e segg.

[2] Cfr. C. R. XI Congrès gèologique international, Stockholm (1910), 1912, pag. 1012.

vece, l'ellissoide è completo e chiuso; e vi si connette, come piega subordinata, l'ellissoide della Creta di Collinetta, anch'esso ridotto alla sola porzione meridionale.

Noi abbiamo più volte insistito su tali fatti, ormai ammessi e riconosciuti, dimostrando erronee non soltanto costruzioni ingenue e basate sull'errore come quella pubblicata dal De Angelis [1], ma anche costruzioni complicate come quelle del Frech e di altri geologi di oltr'alpe.

La semplicità del motivo tettonico risulta da due ordini di fenomeni : la presenza di lembi neodevonici e la giacitura trasgressiva della formazione scistosa.

La pertinenza al Neodevonico di calcari già ritenuti siluriani e giacenti sul Devoniano medio, toglie ogni ragion d'essere a supposte linee di faglia. Inoltre la presenza di questi terreni ci permette di completare gli ellissoidi e di provare nel modo più esauriente la giacitura trasgressiva degli scisti.

Vediamo infatti che gli scisti ricoprono calcari di età diversa da punto a punto. Sulla base di numerosi fossili, abbiamo riconosciuto in contatto diretto con gli scisti :

a) calcari mesodevonici, a ovest di Forcella Monumenz, a est di cas. Monumenz, e presso cas. Val di Collina e Collina Grande;

b) calcari del Neodevonico inferiore, presso le cas. Collinetta di sopra e di sotto ;

c) calcari del Neodevonico superiore, all'Acquanera e presso cas. Collinetta di sotto.

E' perciò evidente, e l'osservazione *in situ* lo conferma, che gli scisti sono venuti a ricoprire una formazione già erosa (fig. 2). Il preteso «incunearsi» dei calcari negli scisti si riconduce sempre e facilmente a tipico esempio o a particolari modalità di questo fenomeno.

---

[1] G. De Angelis d'Ossat: *Seconda contribuzione allo studio della fauna fossile paleozoica delle Alpi Carniche.* «Mem. R. Acc. Lincei», (5) III, 1899, pag. ult. d. estr.

Nè si obbietti che per accogliere tale ipotesi sia indispensabile la presenza di una breccia o conglomerato di trasgressione. In primo luogo si noti che, fra calcari e scisti, è talora presente una breccia fortemente cementata : così sopra cas. Collinetta alta e, ad ovest di cas. Monumenz, all'altezza della Punta Plotta ; in modo nettissimo e in

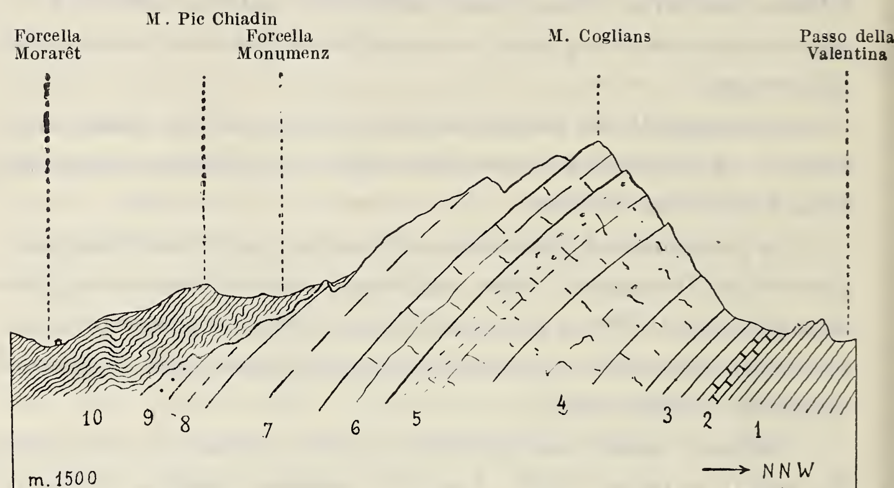


Fig. 2. — Sezione schematica attraverso il monte Coglians. Scala di 1 a 25.000. — *1* Siluriano, *2* Strati a Rh. Megaera, *3* Eodevonico inferiore, *4* Eodevonico medio, *5* Eodevonico superiore, *6* Mesodevonico inferiore, *7* Mesodevonico superiore, *8* Neodevonico inferiore, *9* Neodevonico superiore, *10* Carbonifero superiore.

condizioni analoghe, il fenomeno si ripete sotto cas. Chianaletta nel gruppo del monte Canale. In secondo luogo, si badi che in tutta la Carnia orientale, dove il Neocarbonico fossilifero è tipicamente trasgressivo sul Neosilurico e sul Devonico, pure qua e là fossiliferi, la breccia esiste molto di rado. Contro le regole fatte a tavolino, l'osservazione dimostra esser forse più necessaria una breccia di frizione per ammettere una faglia, che non una breccia o conglomerato di base per ammettere una trasgressione.

12. — Conclusioni.

Il profilo schematico della fig. 2 riassume sinteticamente le fatte osservazioni. Nel profilo, condotto in direzione NNW-SSE dal Passo

della Valentina alla Forcella Morarêt, sono state riportate geometricamente, nei limiti del possibile, le suddivisioni cronologiche stabilite nelle varie località fossilifere. Il profilo riesce soltanto approssimativo, benchè tagli più di una località tipica, per il fatto che la potenza dei singoli orizzonti è molto variabile da luogo a luogo. Tuttavia esso dà una chiara idea dell'insieme, sotto il punto di vista stratigrafico e tettonico.

La serie devoniana nella giogaia del Coglians è ora la più completa delle Alpi. Nel versante italiano, approfittando anche delle profonde incisioni del Passo di Volaia e della Cianevate, si riscontrano fossilifere tutte le suddivisioni finora stabilite, le quali si possono riassumere nel prospetto della pagina seguente.

La serie posa in perfetta concordanza sul Neosilurico più recente (orizzonte a *Rhynchonella Megaera*), ed è ricoperta dagli scisti carboniferi trasgressivi. La trasgressione risulta nel modo più netto:

a) dalle condizioni di giacitura, per cui gli scisti vengono a colmare le irregolarità di una superficie già profondamente erosa;

b) dallo studio paleontologico, onde risulta che i calcari in contatto con gli scisti sono di età diversa da punto a punto, a seconda che vennero più o meno erosi durante la prima emersione della catena paleocarnica.

L'età neocarbonifera della formazione scistosa nel suo complesso sembra ormai fuori di discussione. Discutibile può essere ancora la presenza nel suo seno di orizzonti carboniferi più antichi; ma si deve escludere che la massa prevalente spetti all'Eocarbonico.

Per tutte queste considerazioni confermiamo nuovamente che il corrugamento orogenico paleocarnico avvenne nel Carbonifero inferiore, e non nel Carbonifero medio, come si disse e si ripete dagli Autori di oltr'alpe.

Lacuna e trasgressione.

NEODEVONICO	sup.	Calcari con *Cyrtoclymenia laevigata*, *Oxyclymenia linearis*, *O. undulata*, *Murchisonia turbinata*, *Cyrtosymbole* italica, ecc.
	inf.	Calcari con *Productella Herminae*, *P. forojuliensis*, *Athyris collinensis*, *Rhynchonella Roemeri*, *Rh. pugnus*, *Rh. acuminata*, *Rh. laevis*, ecc.
NESODEVONICO	sup.	Calcari con *Atrypae* (*A. Julii*, *A. flabellata*, *A. Arimaspus*) e *Stringocephalus Burtini*; *Spirifer subumbonus*, *S. disjunctus*, *Pentamerus galeatus*, *P. globus*, *Pugnax Julii*, *Wilsonia procuboides*, *W. implexa*, *Tentaculites Julii*, *Kophinoceras acutecostatum*, *Bronteus granulatus*; *Actinostroma clathratum*, *Stromatopora concentrica*, *S. Beuthi*, *Pachypora cervicornis*, *Alveolites suborbicularis*, *Cyathophyllum caespitosum*, ecc.
	inf.	Calcari con *Pentamerus* aff. pseudo-basckiricus *P.* cfr. *Petersi*, *P. globus*, *Spirifer digitatus*, *Pleurotomaria trochoides*, *Murchisonia Vinassai*; *Stromatopora columnaris*, *Actinostroma stellulatum* var. *italicum*, *Alveolites suborbicularis* var. *minor*, *Cyathophyllum vermiculare* var. *philocrinum*.
EODEVONICO	sup.	Calcari con *Karpinskya Consuelo*, *Spirifer infimus*, *Rhynchonella princeps*, *Rh. subtetragona*, *Euomphalus subalatus*, *Calymmene reperta*, *Proëtus bohemicus*, *P. subfrontalis*, *Cheirurus Sternbergi*, ecc.
	medio	Calcari con *Karpinskya conjugula*, *Orthis praecursor*, *Atrypa paradoxa*, *Spirifer Bischofi*, *S. pseudo-viator*, *S. carinthiacus*, *Pentamerus integer*, *P. procerulus*, *Rh. princeps*, *Rh. nympha*, *Myalina declivis*, *Ctenodonta Frechi*, *Polytropis involuta*, *Naticopsis confusa*, *Orthonychia acuta*, *Cheirurus Sternbergi*, ecc.
	inf.	Calcari con *Merista herculea*, *Rhynchonella volaica*, *Bellerophon altemontanus*, *Tremanotus fortis* var. *alpinus*, *Murchisonia Davyi* var. *alpina*, *Pleurotomaria euomphaloides* var. *alpina*, *P. evoluta*, *Euomphalus Kokeni*, *E. solutus*, *Loxonema ingens*, *L. magnificum*, *Hercynella bohemica*, *H. carnica*.

Calcari con *Rhynchonella Megaera*.

Spiegazione della Tav. I.

Figura 1 *a – d* — *Tremanotus fortis* Barr. var. *alpinus* Spitz. - Grand. nat. - Eodevonico infer., pag. 239.

» 2 *a, b* — *Bellerophon altemontanus* Spitz. - Grand .nat. - Eodevonico infer., pag. 237.

» 3 — *Pleurotomaria evoluta* Frech. - Grand. nat. - Eodevonico infer., pag. 238.

» 4 *a, b* — *Euomphalus* (*Morphotropis ?*) *Kokeni* Spitz. - Grand. nat. - Eodevonico infer., pag. 239.

» 5 *a – c* — *Idem* (?) ; opercolo. - Grand. nat. - Eodevonico infer. pag. 239.

» 6 — *Holopella enantiomorpha* Frech. - Eodevonico medio, pag. 243.

» 7 — *Rhynchonella volaica* Spitz in Scup. - Ingr. 2. - Eodevonico infer., pag. 339.

» 8 *a, b* — *Karpinskya conjugula* Tschern. - Ingr. 2. - Eodevonico medio, pag. 242.

» 9 — *Spirifer trisectus* Kays. var. *carinthiacus* (Frech). - Grand. nat. - Eodevonico medio, pag. 243.

» 10 — *Atrypa paradoxa* Scup. - Es. in grand. nat., dal lato ventrale. - Eodevonico medio, pag. 242.

» 11 *a, b* — *Alveolites suborbicularis* Lmk. var. *minor* Frech. - Fig. 11 *a* sezione longitudinale, 11 *b* sezione trasversale ; ingr. 7. - Mesodevonico infer., pag. 246.



Off. Fototecnica Ing. Molfese - Torino

Spiegazione della Tav. II.

Figura 1 *a*, *b* — *Alveolites irregularis* n. f. – Fig. 1 *a* sezione longitudinale, ingr. 5; fig. 1 *b* sezione trasversale, ingr. 10. – Mesodevonico infer., pag. 246.

» 2 *a*, *b* — *Cyathophyllum helianthoides* Goldf. var. *philocrinum* Frech. – Fig. 2 *a*, sezione longitudinale mediana (schematica), fig. 2 *b*, sezione trasversale. Ingr. 1,5. – Mesodevonico infer., pag. 247.

» 3 — *Pentamerus globus* Bronn. – Esemplare dal lato ventrale; grand. nat. – Mesodevonico infer., pag. 249.

» 4 — *Spirifer digitatus* Barr. – Esemplare c. s., grand. nat. – Mesodevonico infer., pag. 248.

» 5 *a*, *b* — *Pentamerus* cfr. *Petersi* Hoern. in Pen. – Valva ventrale; grand. nat. – Mesodevonico infer., pag. 249.

» 6 *a*, *b* — *Pentamerus* aff. *pseudo-baschkiricus* Tschern. – Valva ventrale; grand. nat. – Mesodevonico infer., pag. 249.

» 7 — *Murchisonia* (*Goniostropha ?*) *Vinassai* n. f. – Ingr. 2. – Mesodevonico infer., pag. 251.

» 8 — *Macrochilina* cfr. *eiecta* Whidb. – Ingr. 2. – Mesodevonico infer., pag. 252.

» 9 *a – c* — *Bellerophon Taramelli* n. f. – Fig. 9 *a*, *b* in grand. nat.; fig. 9 *c* (particolare dell'ornamenazione) ingr. 10. – Mesodevonico infer., pag. 250.

» 10 — *Cyathophyllum ceratites* Gldf. – Sezione trasversale, ingr. 1,5. – Mesodevonico inferiore, pag. 254.



Off Fototecnica Ing. Molfese Torino

Spiegazione della Tav. III.

Figura 1 — *Cyathophyllum Lindströmi* Frech. – Sezione trasversale, ingr. 1,5. – Mesodevonico infer., pag. 255.

» 2 — *Cyathophyllum vermiculare* Gldf. – Sezione trasversale, ingr. 2,5. – Mesodevonico super., pag. 256.

» 3 *a*, *b* — *Striatopora subaequalis* M. E. et H. var. *angustior* Gür – Fig. 3 *a* sezione verticale, 3 *b* sezione tangenziale; ingr. 5. – Mesodevonico infer., pag. 233.

» 4 *a*, *b* — *Productella Herminae* Frech. – Fig. 4 *a* dal lato ventrale; fig. 4 *b* profilo della valva ventrale stessa; grand. nat. – Neodevonico infer., pag. 260.

» 5 — *Productella subaculeata* Murch. sp. var. *forojuliensis* (Frech). – Due esemplari, in grand. nat. – Neodevonico infer., pag. 260.

» 6 *a*, *b* — *Spirifer canaliferus* Lmk. var. *alatus* Gür. – Valva ventrale; fig. 6 *a* dal lato ventrale, fig. 6 *b* di fianco; grand. nat. – Neodevonico infer., pag. 260.

» 7 — *Athyris concentrica* v. Buch. var. *pentagonalis* Kays. – Valva ventrale; grand. nat. – Neodevonico infer., pag. 260.

» 8, 9 — *Rhynchonella Roemeri* Dam. – Grand. nat. – Neodevonico infer., pag. 261, 262.

» 10 *a – c* — *Rhynchonella laevis* Gür. – Esemplare giovane, visto dal lato frontale, di fianco e dal lato dorsale; ingr. 2. – Neodevonico infer., pag. 259.

» 11 — *Murchisonia turbinata* Schloth. sp. var. *spinosa* Whidb. – Grand. nat. – Neodevonico super., pag. 264.

» 12 — *Murchisonia turbinata* Schloth. sp. var. *intermedia* Whidb. – Grand. nat. – Neodevonico super., pag. 264.

» 13 *a*, *b* — *Chiton collinensis* n. f. – Placca cefalica, vista dal lato dorsale e di fianco; grand. nat. – Neodevonico infer., pag. 262.

» 14 — *Clymenia* (*Cyrtoclymenia*) *laevigata* Mstr. – Ingr. 2. – Neodevonico super., pag. 265.

» 15 *a*, *b* — *Clymenia* (*Oxylymenia*) *linearis* Mstr. – Ingr. 2. – Neodevonico super., pag. 265.

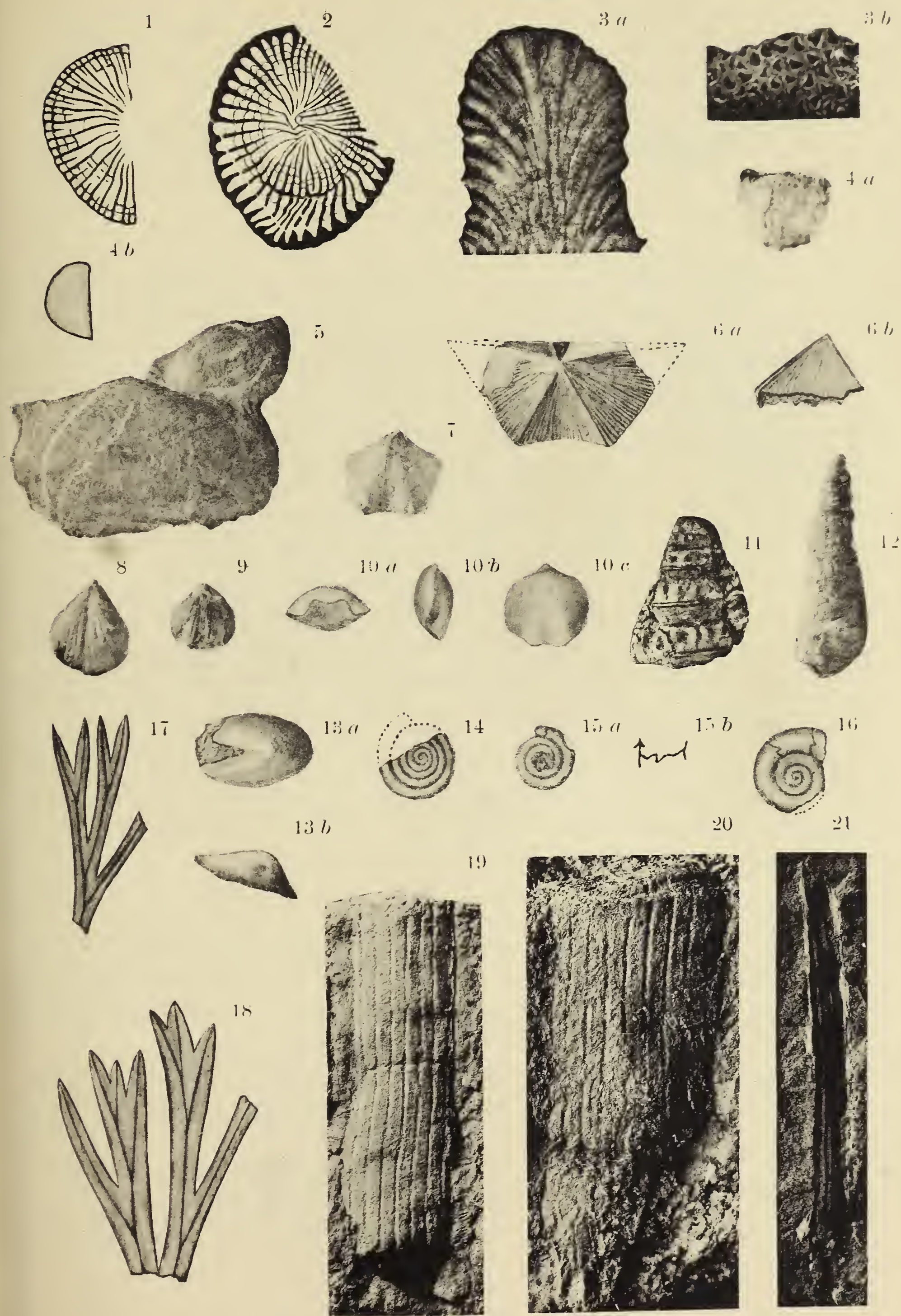
» 16 — *Clymenia* (*Oxyclymenia*) cfr. *undulata* Mstr. – Ingr. 2. – Neodevonico super., pag. 265.

» 17, 18 — *Sphenophyllum cuneifolium* Stern. for. *saxifragaefolium* (Göpp.). – Foglioline, ingr. 5. – Carbonifero super., pag. 267.

» 19 — *Calamites Cisti* Brgn. ? – Grand. nat. – Carbonifero super., pag. 268.

» 20 — *Calamites* aff. *ramosus* Art. ? Grand. nat. – Carbonifero super., pag. 269.

» 21 — *Lepidophyllum trigeminum* Heer. – Grand. nat. – Carbonifero super., pag. 269.



Off. Fototecnica Ing. Molfese · Torino

III.

S. SQUINABOL

RADIOLARI DELLA STRADA NAZIONALE AL MONGINEVRO

(Con una tavola).

L'ing. FRANCHI ebbe la ventura di scoprire nel 1910 una sottile zona di radiolarite al letto (per rovesciamento) della lente di roccia diabasico-variolitica, fortemente laminata, che è attraversata dalla strada nazionale del Monginevro, all'ultimo acuto risvolto di essa prima di raggiungere le caserme sotto la batteria del Petit Vallon (1), ed un campione da lui riportato presentava delle zone più fortemente colorate in rosso cupo violaceo, ricchissime di radiolarie.

Le sezioni delle radiolariti erano state comunicate per esame al prof. Parona, il quale, ritenendo opportuno che se ne occupasse un'altro studioso di radiolari rimasto finora estraneo alla questione relativa all'età dei terreni che accompagnano le serpentine (zona delle pietre verdi), ha voluto gentilmente che io lo surrogassi, ciò che ben volentieri ho accettato di fare e vedere se era possibile risolvere la questione della età di quelle formazioni.

Le radiolarie finora non hanno potuto che ben limitatamente servire di criterio cronologico, per la loro incompleta conoscenza; io credo però che quando sarà noto il massimo numero di esse (e ve ne sono in tutti gli orizzonti) ciò che io sto facendo per l'Italia, esse saranno di prezioso e sicuro aiuto anche in mancanza di qualunque altro fossile. Disgraziatamente, come già feci osservare in altro mio lavoro (2), il loro studio in sezioni sottili di rocce è pur

(1) S. FRANCHI. — *L'età e la struttura della sinclinale piemontese dopo la scoperta del Retico nell'alta valle di Susa.* Boll. R. Com. geol. Vol. XLII. fasc. 2°.

(2) S. SQUINABOL. — *Radiolarie cretacee degli Euganei.* Atti e Memorie R. Accad. Sc. Lett. e Arti di Padova. Vol. XX, pag. 10 e seg. (estratto). Padova, 1904.

troppo poco proficuo, conducendo a risultati troppo spesso inesatti, e dovendosi non tener conto di una infinità di sezioni di tali fossili che pur avrebbero grande importanza, qualora gli individui si potessero separare dalla roccia e osservare nella loro integrità. Per questo nella determinazione delle radiolarie, che tanto interessano, del Monginevro, ho tenuto conto soltanto di pochissime forme, in confronto delle numerosissime che si osservano nelle sezioni (fig. 1) per non creare inutilmente specie o forme nuove, che a nulla servirebbero per la nostra questione e che probabilissimamente dovrebbero essere rettificate in seguito.

Data la quantità veramente grande di radiolarie racchiuse nella roccia, qualora fosse possibile, o avere un numero maggiore di sezioni, o tentarne l'isolamento, si potrebbe aumentare il numero delle specie e venire a conclusioni più sicure.

Tuttavia dalle specie descritte, non credo errare nel conchiudere che la roccia a radiolarie del Monginevro appartenga quasi certamente al neo-giurassico e che si possa mettere a livello di quelle dei noduli selciosi di Cittiglio.

Specie rinvenute.

Come dissi nelle poche parole di introduzione non ho tenuto conto di un gran numero di forme che era impossibile determinare con sicurezza. Fra quelle scartate vi sono i gen. Cenosphaera, Cenellipsis, Lithapium, Stauralastrum, Tricolocapsa, Lithocampe, che soltanto genericamente e anche ciò con dubbio, ho potuto stabilire.

Oltre a queste, quelle che hanno meritato uno studio, sono le seguenti:

1.— **Trochodiscus helios**, n. sp. (fig. 2).

Bella forma abbastanza frequente, munita di numerosissime spine alla periferia, che in qualche punto sembrano abbinate, piuttosto corte e robuste. Ornamentazione del guscio non conservata.

Diametro 0.360; spine lunghezza da 0.04 a 0.05. Non è simile a nessuna delle specie note nè fossili, nè viventi; si avvicina però, ma ne è tuttavia abbastanza diversa, ai Trochodiscus indeterminati figurati dal Parona nelle fig. 8, 9, 10 nella memoria sugli scisti silicei a radiolarie di Cesana.

2. — **Heliodiscus Franchii,** n. sp. (fig. 3).

Forma evidentemente a doppio guscio, l'interno di diametro 0.130, l'esterno di 0.230. Spine in numero da 18 a 20, corte (0.04 di lunghezza) robuste, probabilmente conico-schiacciate. Anche in questo l'ornamentazione del guscio non è visibile essendo scomparsa completamente.

Comune.

3. — **Staurodictya longispina,** Vin. (fig. 4).

1900. — *Staurodictya longispina.* Vin., *Rocce e fossili dei dintorni di Grizzana.* « Boll. Soc. geol. ital. », vol. XIX, fasc. 2, pag. 20 (estratto), tav. III, fig. 26-27.

Non ostante il cattivo stato di conservazione non vi è alcun dubbio nell'assimilare la specie della nostra figura a quella di Lissano del Vinassa, i cui aculei sottilissimi e lunghissimi sono caratteristici.

Medesime dimensioni.

4. — **Amphibrachium Isseli,** n. sp. (fig. 5).

Corpo tozzo, cilindrico, poco sviluppato con due rigonfiamenti terminali subrotondi muniti di spine corte e numerose tanto lateralmente ai rigonfiamenti, quanto alle loro estremità. Non è possibile per lo stato di conservazione determinare l'ornamentazione del guscio.

Lunghezza totale 0.300, lunghezza del corpo mediano 0.095, dei rigonfiamenti 0.100 e 0.105, larghezza della parte cilindrica

0,050, dei rigonfiamenti 0.090. Non vi è, a mia conoscenza, alcuna forma fossile a cui si possa riferire la specie del Monginevro; quella che più d'ogni altra si avvicina per dimensioni e fisionomia generale (salvo la mancanza di spine e la forma diversa dei rigonfiamenti) è l'*A. cordiforme* (nel testo *cordiformis*) descritto dall'Hinde del giurese di Mount Badau.

5. — **Rhopalastrum pedemontanum**, n. sp. (fig. 6).

Se si potesse non tener conto della disuguaglianza degli angoli e delle braccia, ben visibili nel nostro esemplare, questo sarebbe da assimilare al *Dictyastrum lombardicum* Par. del giurese di Cittiglio. Tale genere essendo però da escludere, non vi è che da ascrivere la forma al gen. *Rhopalastrum.*

Il braccio più lungo dal centro del corpo all'estremità, esclusa la spina, è di 0.300, quello minore di 0.245, e quello di media lunghezza è di 0.260. La larghezza massima delle espansioni terminali è 0.100. Le spine sono lunghe, in media, 0.030.

6. — **Rhopalastrum Cappellinii**, Vin. (fig. 7).

1900. — *Rhopalastrum Capellinii,* Vin. loc. cit., pag. 23 (estratto) tav. III, fig. 22.

La piccola differenza di dimensioni fra il nostro esemplare e quello descritto e figurato dal Vinassa non mi autorizza a farne specie diversa, mentre per tutto il resto concorda esattamente.

	Esemplare del Vinassa	Esemplare del Monginevro
Braccio maggiore.	0.320	0.290
» medio	0.279	0.250
» minore.	0.210	0.200
Lungh. mass. delle espansioni	0.126	0.110

Potrebbe anche assimilarsi a questa forma quella disegnata dal Parona nella memoria sugli Scisti silicei a radiolarie del Monginevro, nella fig. 28 della tavola annessa e da lui lasciata indeter-

minata; ma non mi fu possibile decidere, essendo ignoto l'ingrandimento delle figure. E' però probabile siano una stessa cosa.

Come specie prossima si può citare il *Rh. pistillum* Hinde del Trias di Bolo, Anak e Roté.

7. — **Hagiastrum Paronae,** n. sp. (fig. 8.).

1892. — *Hagiastrum* sp., Parona: *Sugli scisti silicei a radiolarie di Cesana.* « Atti Accademia Sc. Tor. », vol. XXVII, pag. 17 (estratto) fig. 31.

1895. — *Hagiastrum* sp. Parona: *Diaspri permiani a radiolarie di Montenotte* (Liguria occidentale). « Atti Acc. Sc. Tor. », vol. XX, pag. 12 (estratto), fig. 42.

Si tratta evidentemente della stessa forma illustrata dal Parona nei diaspri di Montenotte e che l'A. pur figurandola ha lasciato indeterminata e che io dedico a lui. Anche l'esemplare del Monginevro non è completo, permette però di dare la misura della lunghezza di un braccio, mentre quello figurato dal Parona le ha tutte e quattro troncate. Queste hanno la medesima disposizione angolare in tutti e due gli esemplari e la stessa orientazione rispettiva; dimodochè prendendo le braccia due a due opposte fra loro, si ha che due sono in continuazione l'una dell'altra, mentre le altre due sono leggermente spostate l'una rispetto all'altra.

La lunghezza del braccio quasi completo è di 0.280, il corpo centrale ha 0.113 nel diametro maggiore, 0.080 nel minore.

Non credo errare di assimilare poi questa forma con quella delineata dallo stesso Parona nella memoria sopra citata sugli scisti silicei a radiolarie di Cesana, la diversità apparente di aspetto nel corpo centrale potendo derivare semplicemente dal modo con cui fu sezionata.

Debbo qui far notare che a mio parere, giudicando dalle forme illustrate, i diaspri includenti le radiolarie di Montenotte non sono permiani, ma secondari e con tutta probabilità giuresi, come è dimostrato dalla comunanza di forme colla fauna a radiolarie di

Mc. Cruzeau e dal fatto che certe specie eguali o simili che il Rüst descriveva come carbonifere, per es. quelle dei diaspri di Sicilia, sono invece giuresi. Tutto al più si potrebbe trovare per la fauna di Montenotte un'affinità con forme triassiche, ma si avrebbe sempre a che fare con faune secondarie e non paleozoiche.

8. — **Halicapsa aculeata,** n. sp. (fig. 9).

Forma di tipo assai prossimo alla *Halicapsa elongata* Nev. (Supplem. alla Fauna a rad. delle Rocce mesozoiche del Bolognese, pag. 16, tav. X, fig. 4) e che forse si potrebbe identificare con quella, se la figura dell'esemplare di Santerno fosse completa, o per meglio dire se l'esemplare di cui si tratta avesse permesso un disegno più preciso e non mancante della parte inferiore.

Il corpo della nostra specie è a fiasco e per questo si avvicina alla *H. Vinassai* Squin. di Teolo) a collo lungo e slanciato, terminato chiaramente in una lunga spina conica e robusta (come nella H. maxima Squin. di Teolo). Il guscio è regolarmente aculeato con spine robuste che si continuano anche sul collo; quindi la specie va ascritta al sottogenere *Echinocapsa.*

Altezza totale senza la spina	0.500
Lunghezza della spina.	0.150
Diametro massimo del guscio	0.180

9. — **Sethocapsa horrida,** n. sp. (fig. 10).

Guscio ovato piriforme formato da due segmenti di cui l'inferiore ovale ed il superiore allungato a forma di collo, ambedue armati di potenti spine uncinate (?). Spina terminale piuttosto sottile, conica e diritta.

L'insieme dei due segmenti ha un'altezza di 0.360, spine del guscio 0.05, spina terminale 0.07-0.08. Questa specie non ha riscontro preciso in altra; ma, nella memoria sugli Scisti silicei a radiolarie di Cesana, il Parona, senza descriverle, figura ai n. 41, 42, 43 delle forme affini, le quali hanno però il collo (segmento superiore) privo di spine. Ciò potrebbe derivare solo dallo stato di conservazione, e,

quando ciò fosse, andrebbero quelle tre forme ascritte alla specie presente.

E' pure prossima la nostra forma alla S. (?) f. ind. della fig. 50 delle radiolarie di Montenotte.

10. — Dictyomitra, sp. (fig. 11).

La mancanza di ornamentazione quasi completa mentre non impedisce di determinare genericamente il fossile rende però impossibile di classificarlo specificamente. Per la forma si discosta ad ogni modo da quelle delle specie fossili note.

La testa è visibilmente grossa e tozza ed è seguita da 4 segmenti regolarmente ingrossantisi (l'ultimo è incompleto) ciascuno di forma doppiamente conica. Parrebbe che tutto il guscio fosse o gremito di prominenze, oppure ornato da costicine sporgenti, se questo significato hanno quelle specie di sfilacciature che si vedono da una parte e dall'altra lungo il contatto fra il fossile e la roccia. Altezza complessiva 0.400, larghezza massima 0.270.

11. — Eusyringium brachisiphon, n. sp. (fig. 12).

Guscio formato da 5 segmenti crescenti in diametro dall'alto al basso e un sesto assai più stretto trasversalmente e formante un corto tubo. Spina terminale molto piccola e indecisa quasi nell'esemplare. Ornamentazione non conservata

Altezza totale.	0.650
Larghezza dei penultimo segmento	0.470
Larghezza del sesto segmento.	0.340

12. — Lithocampe (?) ingens, Rüst.

1892. *Lithocampe ingens* Rüst. «Neue Beitr. z. Kenntn. d. foss. Rad. und Gest. d. Jura und d. Kred. Palaeontographica», Band XLV, pag. 62, tav. XVIII, fig. 13.

Il punto interrogativo al genere è dovuto al fatto che mentre i Rüst dà la specie come appartenente al gen. *Lithocampe*,

quindi a bocca aperta, di cui parla anche nel testo, viceversa dalla figura appare nettamente a bocca chiusa, quindi andrebbe col genere *Stichocapsa.* Io non posso decidere dall'esemplare del Monginevro se vi sia o no la bocca; dal complesso parrebbe piuttosto che no, ma per ora lascio il fossile ascritto a *Lithocampe.* Qualunque cosa sia non vi è dubbio sull'identità della specie. *Lithocampe ingens* è del Giurese di Cittiglio.

13. — **Spirocapsa Hindei,** n. sp. (fig. 14).

Il Rüst nel 1892 stabiliva il gen. *Spirocapsa* per un Lithocampide chiuso (*Stichocapside*) cogli anfratti disposti spiralmente. E' il genere corrispondente a Spirocampe negli Stichocoridi. L'esemplare descritto da Rüst proveniva dai diaspri siciliani, che egli erroneamente ascriveva al carbonifero.

Nel 1900 il Vinassa ne descriveva un'altra specie miocenica. Il ritrovamento di una terza specie al Monginevro è quindi assai sintomatica e parla assai chiaro in favore della giurassicità del giacimento.

La specie è a guscio turricolato, a molti segmenti disposti evidentemente a spirale; non visibile l'ornamentazione salvo che la presenza di coste esse pure disposte spiralmente. Altezza complessiva 0.500; larghezza massima verso la base 0.150; altezza dei segmenti inferiori 0.035; dei superiori da 0.008 a 0.010.

14. — **Stichocapsa saturnalis,** Rüst. (fig. 15).

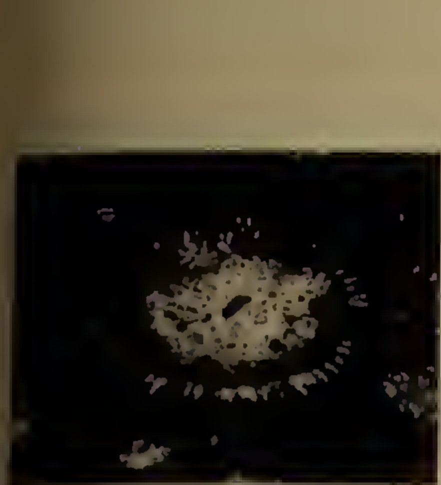
1898. — *Stichocapsa saturnalis* Rüst. Neue, ecc., pag. 67, tav. XIX, fig. 4.

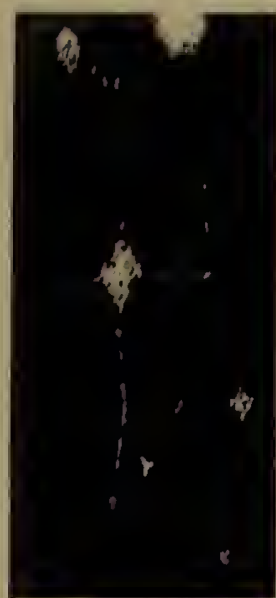
Benchè lo stato di conservazione sia tutt'altro che buono ed il guscio abbia subita una forte distorsione, non vi è dubbio che si tratti di questa forma caratteristica del Giurese di Cittiglio, che non può confondersi con altre per le sue sporgenze anullari, che sono in numero da 10 a 11. Le dimensioni corrispondono a quelle assegnate dal Rüst, arrivando a 0.430 di altezza per 0.344 di larghezza massima.

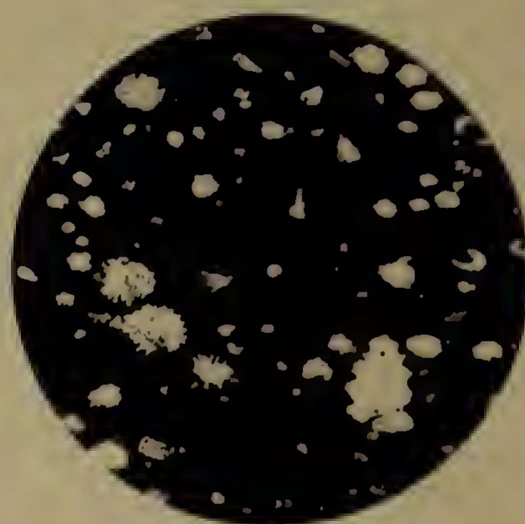
CONCLUSIONE.

Le 14 specie di radiolarie sopradescritte, di cui 5 non hanno alcun riscontro in altre già note, sarebbero poche per poterne fare delle deduzioni cronologiche se non vi fossero fra esse alcune forme speciali e caratteristiche che non permettono alcun dubbio sul periodo a cui si deve ascrivere la roccia a radiolarie del Monginevro. Tra esse primeggiano: *Lithocampe* (?) *ingens.* Rüst; *Stichocapsa Saturnalis* Rüst; *Rhopalastrum Capellinii* Vin.; *Staurodictya longispina* Vin. che appartengono certamente ed esclusivamente ad orizzonti del Giura superiore.

Se a queste si aggiungono *Trochodiscus helios* che probabilmente è la stessa cosa con *Tr.* sp. di Cesana del Parona; *Halicapsa aculeata* e *Stichocapsa horrida* che non distano di molto da *H. elongata* Nev. dei diaspri giuresi di Santerno, e *St.* sp. Par. di Cesana e Montenotte, non credo essere lontano dal vero nell'asserire che la roccia a radiolarie della salita al Monginevro debba ascriversi ad un orizzonte francamente giurese ed anche precisando meglio neo-giurassico, ciò che si accorda colle idee relative all'età delle radiolariti espresse nella relazione Taramelli-Parona sulla nota questione delle zone delle pietre verdi. Certo si potrebbe ciò asserire con molto maggiore od anche con assoluta sicurezza quando si potesse esaminare un maggior numero di sezioni di quella roccia, ciò che è desiderabile potesse farsi.

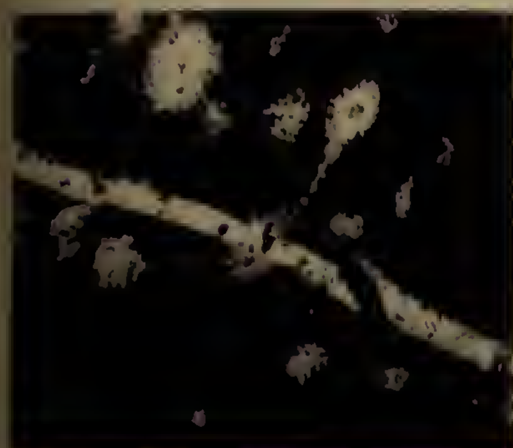

2


4

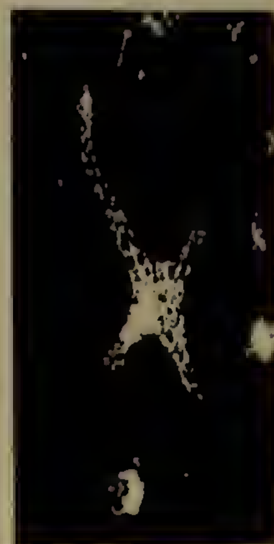

1

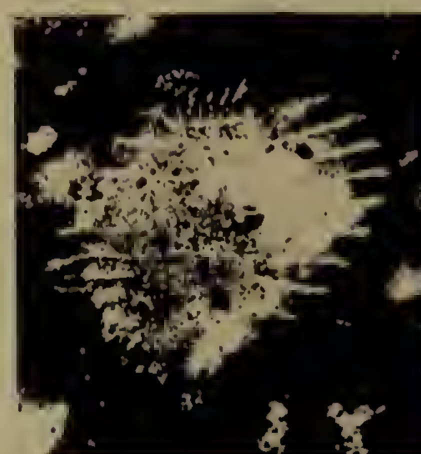

3

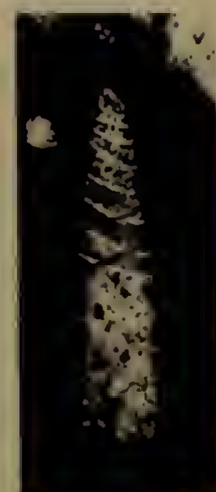

5


7

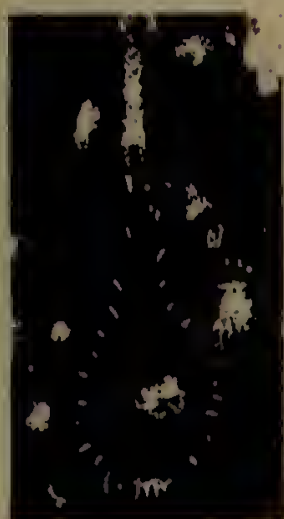

6

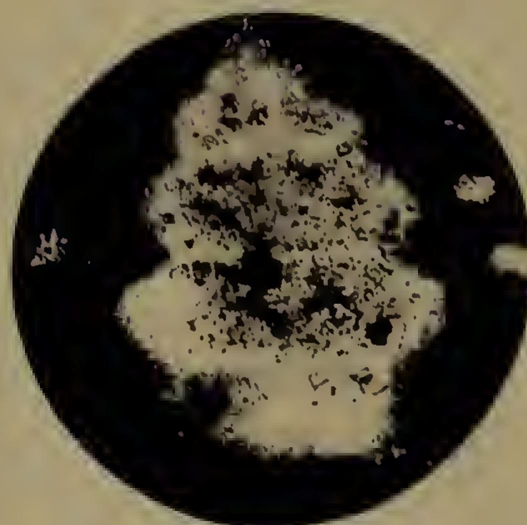

8


15


14


10


9


12


11


13

Off. Fototecnica Ing. Molfese - Torino


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1911.

DI FRANCO S. — *Struttura columnare della lava etnea nella valle dell'Alcantara.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX (1910), fasc. 3-4, pag. CXXV-CXXVI). — Roma.

Riferisce l'autore che ai piedi della collina su cui si aderge il paese di Motta Camastra, il fiume Alcantara attraversa una stretta gola, larga appena pochi metri, detta valle del Petrolo, le cui pareti sono formate da roccia nera eruttiva a struttura marcatamente prismatica, analoga alle formazioni basaltiche columnari che rinvengonsi in varie località della regione etnea, come all'Isola dei Ciclopi, ad Acì-Trezza, Acì-Castello, Motta S. Anastasia.

A breve distanza dall'anzidetta gola la roccia mostra invece tutti i caratteri delle lave ordinarie dell'Etna; si tratta infatti della colata lavica, eruttata in tempi preistorici dal Monte Mojo, che scorrendo per una lunga vallata si prolunga fino al mare, dove forma il Capo Schisò.

Anche lo studio petrografico conferma trattarsi di lava e non di basalte.

L'autore spiega la causa della struttura columnare che la roccia presenta nella gola del Petrolo, ammettendo che la corrente lavica fu quivi obbligata a passare attraverso uno spazio più angusto, che ne fece aumentare l'altezza o spessore e ne ritardò il raffreddamento nella parte assiale, mentre che i margini si consolidarono in precedenza.

Col raffreddamento della parte centrale ebbero a verificarsi delle intense contrazioni che determinarono la struttura columnare della roccia e fors'anco una iniziale fenditura che venne in seguito ampliata dalle acque dell'Alcantara, derivandone la pittoresca valle del Petrolo.

(E. TISSI).

DI FRANCO S. — *Le lave ad Orneblenda dell'Etna.* (Atti Acc. Gioenia, S. V., vol. IV, 12 pagine con 2 tav.) — Catania.

Con questa nota l'autore dimostra che *l'orneblenda* nelle lave dell'Etna è più diffusa di quanto si crede e non è limitata alle sole rocce antiche riferibili al primo periodo dell'attività del vulcano, ma rinviensi anche nelle correnti laviche relativamente recenti.

L'autore osserva inoltre che laddove *l'orneblenda* compare, essa non si presenta come un'accidentalità localizzata, ma si appalesa in tutta la massa effusiva di una data eruzione, per cui essa deve considerarsi come un elemento costante ed essenziale delle lave dell'Etna.

Il possibile passaggio dell'*orneblenda* ad *augite* lascia anche supporre che in origine tutte le lave avessero contenuto l'*orneblenda*, ma che nella maggior parte di esse sia poi scomparsa per effetto di azioni secondarie verificatesi

anteriormente al periodo effusivo, risolvendosi nelle piccole augiti che oggidì si osservano nella massa. Due tavole con 12 figure illustrano la memoria.

(E. Tissi).

Dreger J. — *Miocäne Brachiopoden aus Sardinien.* (Verandl. k. k. geol. Reichs, Jahrg. 1911, n. 6, pag. 131–138, con 5 fig.). — Wien.

E' una memoria descrittiva di due brachiopodi sardi, redatta dall'A. in base ad un ricco materiale gentilmente favoritogli dal prof. Lovisato.

Il primo di questi brachiopodi è una *Lingula*, somigliantissima alla *Lingula Suessi* del calcare della Leitha, e specialmente interessante per trovarsi racchiusa in un calcare miocenico proveniente dal disfacimento di banchi a nullipore, e per aver quindi appartenuto ad una fauna di mare poco profondo.

Secondo una nota del prof. Lovisato, che accompagnava il materiale inviato all'A. e che testualmente è riprodotta nella memoria, quattro specie di *Lingula.* provenienti dal Cambro–siluriano di Canalgrande e di San Pietro di Masua nel Fluminese sarebbero state scoperte e descritte dal Bornemann e in parte del Meneghini, che ne avrebbe anche trovato una specie nuova a Nebida. Ma il professore Lovisato, senza pronunziarsi in merito all' età cambriana o siluriana degli scisti in cui sarebbero stati trovati i lingulidi paleozoici, fa notare che nelle sue molte escursioni non ha mai avuto la fortuna di incontrare un solo esemplare di questo genere in una formazione più antica del Miocene medio.

La *Lingula* cagliaritana apparterrebbe appunto a questa formazione e, precisamente, al piano Elveziano, piano che non è molto esteso in Sardegna ma che presenta facies assai differenti. A Cagliari esso è caratterizzato da un calcare omogeneo, compatto, sovrapposto a un calcare marnoso, ed è nel calcare superiore che si trova il maggior numero di *Lingulae.*

L'A. in un esame comparativo della *Lingula* miocenica sarda con la *Lingula* del calcare della Leitha, già descritta ed illustrata da lui e, posteriormente dall'Andreae, mette in rilievo la perfetta rassomiglianza delle due forme.

L' altro brachiopodo di cui parla la memoria è una piccola *Rhynchonella* (*R. Lovisati* n. sp.), che si presenta abbondantissima in Sardegna durante il Cambriano e il Siluriano, ed è stata ritrovata dal prof. Lovisato in un grès bianco, terziario che dovrebbe appartenere all' orizzonte di Grunder. Questo grès si incontra nel Nord dell'Isola fra Cadreas e Bornova.

L'A. dà una chiara descrizione di questa elegante *Rhynchonella* non ancora trovata in alcun'altra parte, e la dedica al suo scopritore, zelante e illustre studioso della bella isola sarda.

(G. Pullé).

Fabiani R. — *La Sezione di Storia Naturale del Museo Civico di Vicenza. Notizie e piano di riordinamento.* (Estr. dal Boll. del Museo Civ. di Vicenza, fasc. III e IV, luglio-dicembre 1910. Opusc. di 11 pag. con 2 fig.). — Vicenza.

Dopo aver rilevato essere il Vicentino una regione che può giustamente considerarsi privilegiata in fatto di naturali ricchezze mineralogiche e paleontologiche, e dopo aver ricordato che tra i suoi figli si annovera un ricco stuolo di appassionati studiosi dei fenomeni naturali, tra cui vanno specialmente citati l'Arduino, il Fortis, il Maraschini, il Castellini, lo Scortegagna, il Marzari-Pencati, il Calvi, lo Starchi, il Pasini, il Lioy, il Molon, ecc., l'autore ricorda il modo in cui il cospicuo patrimonio scientifico (consistente in numerose collezioni di mineralogia, paleontologia, zoologia, botanica e paletnologia) era raccolto ed ordinato nel Museo Civico di Vicenza, e descrive poscia le modalità del nuovo ordinamento da lui progettato, in seguito al quale quel Civico Museo resta suddiviso in tre grandi sezioni, cioè :

1° la sezione di mineralogia e litologia, con 2 sale ;
2° la sezione di paleontologia, con 5 sale;
3° la sezione biologica (zoologia e botanica), con 2 sale.

Osserva poi l'autore che allorquando sarà completato almeno l'ordinamento di collocazione, chiaro apparirà quale importante posto occupi la provincia di Vicenza nel campo delle scienze naturali e segnatamente in quelle paleontologiche, e si vedrà che se quel Civico Museo racchiude un invidiato patrimonio artistico, possiede pure una vera ricchezza di tesori naturali.

(E. Tissi).

Fabiani R. — *Di una nuova specie di Phlyctenodes* (Phl. Dalpiazi) *dell'Oligocene dei Berici.* (Aggiunta a *I Crostacei terziari nel Vicentino*). Opusc. di 6 pag. con 1 tav.). — Vicenza.

L'autore descrive partitamente il *Phlyctenodes Dalpiazi* n. sp., stato da lui trovato nei calcari tongriani di S. Feliciano (Colli Berici meridionali).

La specie in esame differisce notevolmente dal *Phl. tuberculosus, Phl. pustulosus, Phl. Nicolisi* e *Phl. Steinmanni*, e si avvicina invece al tipo *Phl. Krenneri.*

(E. Tissi).

FABIANI R. — *La regione dei Berici. Morfologia, idrografia e geologia e carta della permeabilità delle rocce.* (Pubbl. n. 28 e 29 dell'Uff. Idrogr. del Mag. Acque, con 7 tav. e 4 fig.). — Venezia.

Il presente lavoro, eseguito dall'autore d'incarico del R. Magistrato alle Acque, è diviso in due parti. La prima è suddivisa in tre capitoli principali, di cui il primo comprende alcuni cenni topografici, la morfologia nei suoi tratti più caratteristici e l'idrografia della regione Berica; il secondo capitolo contiene la descrizione stratigrafica ed il terzo quella tettonica.

Nella seconda parte l'autore si occupa delle condizioni presentate dalla regione dei Berici in rapporto alla permeabilità delle rocce.

Corredano la memoria due nitide tavole in fotografia con 8 figure; una tavola di profili idrografici; 1 carta geologica dei Colli Berici a colori, alla scala di 1,25,000; una seconda carta geologica, parimente colorata, dei dintorni di Grancona in scala di 1 : 25,000; una tavola di sezioni geologiche dei Lessini e dei Berici, e, finalmente, una carta a colori rappresentante la permeabilità delle rocce della regione Berica.

(E. TISSI).

FABIANI R. — *Fauna dei calcari grigi della Valle del Chiampo (Vicenza).* (Atti R. Ist. Ven., anno 1910-911, tomo LXX,. parte 2ª, pag. 1445-1470). — Venezia.

Nella memoria si descrivono alcuni fossili dei calcari grigi del Giura, in parte raccolti dall'A. nella Val Bona, affluente di sinistra del Chiampo, in parte provenienti da quella stessa località o dalle immediate vicinanze e da un livello ben definito presso le case Lovati sotto Durlo (destra del Chiampo), e conservati nel Museo Geologico dell'Università di Padova (Collezione De Zigno).

Dei fossili raccolti dall'A. nella Val Bona sono nuovi per i calcari grigi del Veneto le specie *Ampultina tridentina* Benecke e *Avicula volanensis* Lepsius; e sono nuovi, a conoscenza dell'A., nella serie dei calcari grigi in generale, le specie: *Neritopsis cfr. hebertana* D'Orb; *Purpurina aff. P. carinata* Terq., *Pecten (Chlamis) Bonae* n. sp. (figurata), *Pecten Thiollierei* Martin, *Lima (Plagiostoma) punctata* Sow., *Cypricardia rostrata* Morr. et Lyc., *Astarte* aff. *A. bulla* Roemer.

Dei fossili della collezione De Zigno è nuova per i calcari grigi in generale la specie *Lima (Plagiostoma) semicircularis* Goldf., proveniente da Val di Bona, ed è nuova per i calcari grigi del Veneto la forma *Avicula volanensis* Benecke, proveniente dal giacimento di Casa Lovati.

Senza scendere a deduzioni cronologiche particolari per la mancanza di elementi sicuri di riferimento, l'A. fa osservare come il suo studio porti un contributo in appoggio all'opinione che gli strati a *Terebratula Rotzoana* del Veneto e del Trentino sieno riferibili alla parte media del Lias.

(G. P.).

FABIANI R. — *Sulle rocce eruttive e piroclastiche dei Colli Berici.* (Atti Acc. Ven. Trent. Istr., S. 3ª, anno IV, fasc. 1º e 2º, pag. 3-54, con 2 tavole e 5 fig.). — Padova.

Dallo studio petrografico risulta che le rocce eruttive dei Colli Berici appartengono esclusivamente al gruppo basico e quasi tutte alla famiglia dei basalti labradoritici. Si riscontrarono infatti:

1º Basalti ordinari;

2º Basalti ofitici e doleritici;

3º Roccia plagioclastica con augite ed anfibolo;

4º Augitite.

Le masse eruttive più importanti si trovano nei Berici occidentali da Alonte a S. Gaudenzio e sono formate di basalti veri e propri, appartenenti cioè al gruppo più basico della famiglia.

Nei Berici orientali si nota una minor frequenza di rocce eruttive rappresentate sporadicamente da filoni, oppure affioranti entro *necks* (condotti di esplosione).

Le rocce piroclastiche sono formate esclusivamente di tufi e brecciole ad elementi basaltici più o meno alterati, cementati da calcite. Provengono in maggioranza da materiali di proiezioni appartenenti a fasi eruttive diverse, spesso mescolati ad elementi allogeni, come frammenti di rocce calcaree o fossili.

Le rocce piroclastiche fossilifere sono anche stratificate e costituiscono delle lenti nel mezzo di altre rocce sedimentarie. Le brecciole non stratificate riempiono più comunemente dei *necks*.

L'autore viene quindi a parlare *delle azioni di metamorfismo* e poscia *della distribuzione cronologica e delle principali fasi eruttive*, rilevando che le rocce piroclastiche più antiche appartengono all'Eocene inferiore; che l'Eocene medio è caratterizzato da notevolissima attività eruttiva; che l'Eocene superiore segna un periodo di calma, seguito però da un risveglio di attività eruttiva che perdurò in tutto l'Oligocene superiore e nel Miocene inferiore. Il carattere più saliente di quest'ultima fase è dato dalla frequenza delle forme esplosive che originarono i *necks*.

E. TISSI).

FABIANI R. — *Il basalte colonnare dei Panarotti, presso S. Giovanni Ilarione nei Lessini.* (Opus. di 6 pag. con 1 tav.). — Padova.

L'autore esordisce col ricordare che l'ossatura delle articolazioni sud-orientali dei Lessini è costituita da rocce d'origine endogena, cioè da formazioni basaltiche massicce e piroclastiche che in molti punti attraversano le rocce sedimentari ed in particolar modo le terziarie, o che le ricoprono per larghi tratti con poderose colate. Uno dei fenomeni più caratteristici di quella plaga è la presenza di masse basaltiche a struttura colonnare, fra cui singolarmente tipica è quella detta dei Panarotti, presso S. Giovanni Ilarione (Vicenza), che forma appunto l'oggetto della presente nota.

Trattasi di un basalto comune a struttura porfirica ipocristallina con labradorite relativamente scarsa e con abbondantissima augite. I microliti d'augite si sono consolidati prima del plagioclasio, del quale non si riscontrano che elementi di seconda generazione.

(E. TISSI).

FORNASINI C. — *Sulla nomenclatura di una Cristellaria pliocenica.* (Riv. it. di paleont., anno XVII, fasc. IV, pag. 78-80). — Parma.

Forma oggetto della presente nota un esemplare di *Cristellaria* del Pliocene senese, che si conserva nelle collezioni del Museo geologico di Pisa sotto il nome di *Cr. cornucopia* n. sp., e che l'autore crede di poter ascrivere a *Cr. galea* F. c. M. sp.

(E. TISSI).

FRIEDLANDER S. — *Der Krater des Vesuv in März* 1911. (Naturwiss. Woch. N. F. X, n. 29, 1911, e Geol. Zentr., Bd. 16, n. 14, S. 678), — Leipzig.

La nota contiene la descrizione del continuo sfacelo dei bordi del cratere, manifestatosi sopra uno sviluppo lineare di circa un centinaio di metri.

(E. TISSI).

FUCINI A. — *Fossili nuovi o interessanti del Batoniano del Sarcidano di Laconi in Sardegna.* (Opus. di 17 pag. con 1 tav.). — Pisa.

L'A. descrive alcuni fossili provenienti dai calcari dolomitici grigi del Sarcidano di Laconi in Sardegna. Questi calcari apparterrebbero all'Oolite superiore, ossia al Batoniano, e sarebbero una continuazione dei calcari di Nurri, similmente riferibili alla stessa formazione.

Le specie descritte appartengono quasi per intero ai lamellibranchi, ed otto sono completamente nuove per la Sardegna.

Lima strigillata, Laube	*Trigonia triplicata*, Sow.
Lima cardiformis, Sow.	*Unicardium cfr. gibbosum*, M. e L.
Lima complanata, Laube.	*Echinobrissus clunicularis*, D'Orb.
Lima Lycetti, Laube.	*Pleurosmilia Benoisti*, Koby.

Le relazioni che risultano dai confronti con i depositi batoniani dell'Inghilterra, del Balin in Francia, e della Svizzera confermano le idee già espresse dall'Autore e dal Dainelli (*Foss. batoniani in Sardegna*, 1903) intorno all'importanza e all'estensione del Batoniano in Sardegna.

(G. P.).

FUCINI A. — *Verrucano e pseudoverrucano in Toscana.* (Atti Soc. tosc., Proc. Verb., vol. XX, n. 4, pag. 61-65). — Pisa.

La constatazione fatta dall'ing. Lotti fino dal 1891 della esistenza di rocce di tipo verrucano nel Cretaceo superiore dei dintorni di Grosseto e che egli chiamò pseudoverrucano, fu invocata dal prof. Fucini di Pisa in appoggio della sua idea che tutto il verrucano della Toscana debba ritenersi cretaceo (v. Sulla età e sulla posizione del verrucano in Toscana. Proc. verb. Soc. tosc., ecc. Maggio 1910). Il Fucini esponeva in questa nota varie considerazioni litologiche in seguito alle quali concludeva per la identità fra i due terreni.

Il Lotti si oppose a questa conclusione dimostrando le differenze esistenti fra il pseudoverrucano ed il verrucano permiano di cui la principale sarebbe la presenza nel primo di frammenti di selce piromaca che manca affatto nel secondo. Riportò a tal uopo, l'esame petrografico di un campione di pseudoverrucano, eseguito dall'ing. Franchi, da cui risulta dimostrata la presenza in esso di selce piromaca.

L'autore della presente nota sostiene invece che anche nel vero verrucano compariscono frammenti di selce nera identica a quella del pseudoverrucano cretaceo.

A questa affermazione fa seguire poi varie considerazioni stratigrafiche per confutare le argomentazioni del Lotti.

(B. L.).

FUCINI A. — *Alcune interessanti ammoniti di Pioraco nell'Appennino Centrale.* (Riv. it. di Paleont., anno XVII, fasc. III, pag. 45-50, con 1 tavola). — Catania.

Le ammoniti descritte (*Vermiceras prolaquense* n. sp., *V. Vinassai* n. sp., *Amphiceras appenninicum* n. sp., *Hildoceras emaciatum* Cat.) provengono dai

dintorni di Pioraco, località *Le rupi.* e furono raccolte dal prof. Canavari. Le due prime appartengono ad un tipo di *Arietites* di Lias inferiore piuttosto basso, la terza rappresenta il Lias medio profondo.

L'*Hildoceras emaciatum* Cat. apparterrebbe ad un gruppo di ammoniti proprie del Lias medio elevato, mentre, per la roccia in cui è fossilizzato, sembra provenire dal Lias medio profondo : l'A. crede che ciò sia realmente.

(C. P.).

Gauthier V. — *L'idrografia dell'Agro telesino.* (Boll. Soc. Naturalisti in Napoli, vol. XXIV [S. II, vol. IV], pag. 9-17). — Napoli.

Premesso che nell'Agro Telesino si rinvengono 33 sorgenti di acque dolci e minerali, delle quali 23 solfureo-carboniche, 3 alcaline e 7 dolci, l'autore ricorda che la costituzione geologica di quell'Agro, dalla piana di Amorosi al torrente Saneto, risulta – dall'alto in basso – di un mantello di materiali vulcanici più o meno incoerenti, dovuti ai vulcani Flegrei ; quindi di un banco di travertino di spessore variabile sotto cui stanno i terreni eocenici e più sotto i calcari dolomitici.

Il travertino fu deposto dalle acque calcarifere provenienti dagli alti monti del Matese, le quali formavano un vasto lago che occupava tutta la zona interposta fra il Matese ed i monti di Solopaca, lago che si prosciugò dopo che il fiume Calore aprì il suo sbocco al mare.

Soggiunge l'autore che questa regione non fu teatro di conflagrazioni vulcaniche ma andò invece soggetta a movimenti del suolo, uno dei quali, molto violento, appalesatosi poco dopo il 1000 dell'èra cristiana, determinò il definitivo assetto della pianura telesina e generò una linea di frattura diretta E-O lungo la base del M. Pugliano, donde scaturirono le acque minerali.

Circa la provenienza di tali acque le opinioni sono discordi ; l'autore però le crede derivanti, ugualmente che quelle dolci, dal lago del Matese, situato a 1007 metri s. m. ed appartenente alla categoria dei laghi carsici.

(E. Tissi).

Gauthier V. — *Poche osservazioni al lavoro del prof. L. Ricciardi « Su le Relazioni delle Reali Accademie delle Scienze di Napoli e dei Lincei di Roma sui terremoti calabro-siculi del* 1783 e 1908. (Boll. Soc. Naturalisti in Napoli, vol. XXIV [S. 2ª, vol. IV], pag. 113-116). — Napoli.

Con questa nota l'autore confuta il sopra citato lavoro del prof. Ricciardi e dichiara non risultare provato che i due terremoti calabresi del 1783 e 1908

siano stati causati da eruzioni di vulcani sottomarini, soggiungendo anzi che le argomentazioni all'uopo adotte dal prof. Ricciardi non fanno che aumentare la confusione che tuttora esiste sulla genesi dei terremoti.

(E. Tissi).

Gemmellaro M. — *Sui fossili degli strati a* Terebratula Aspasia *della Contrada Rocche Rosse presso Galati* (Messina). *Cefalopodi* (fine), *Gasteropodi.* (*Giornale di scienze naturali ed economiche* vol. XXVIII, pag. 203-246, tav. VIII-X). — Palermo.

Questa memoria è la continuazione della monografia omonima di G. G. Gemmellaro e la revisione di una nota del Seguenza, nella quale è dato un elenco descrittivo dei fossili delle Rocche Rosse (1885). L'A. ha utilizzato il materiale della raccolta privata del Seguenza, materiale ora passato all'Università di Palermo.

I cefalopodi illustrati appartengono a sei specie, di cui quattro nuove *Nautilus Di Stephanoi* n. m. (= *N. affinis* G. G. Gemm.), *N. demonensis* G. G. Gemm. *in sch.*, *N. Mariani* G. G. Gemm. *in sch.*, *N. Paretoi* G. G. Gemm. *in sch.*; dei gasteropodi sono illustrate 24 specie, fra le quali 9 nuove: *Discohelix Mariae*, *Trochus Folcoi*, *Calliostoma Sartoriusi*, *Calliostoma Salvatoris*, *Chrysostoma Seguenzai*, *Promathildia demonensis*, *Chemnitzia galatensis*, *Zygopleura ? dubia*, *Cupaniella biplicata* (*Cupaniella* è un nuovo genere, prossimo a *Exelissa* Piette e a *Cryptoptyxis* Cossmann). Delle altre quindici specie di gasteropodi, quattro, indicate per primo dal prof. Seguenza, sono finora esclusive del giacimento delle Rocche Rosse: le rimanenti undici si ritrovano nel Lias di Hierlatz e di altre località: una è stata anche indicata in Italia dal Fucini nel Lias inferiore di monte Pisano.

(C. P.).

Giannò S. — *I bacini minerari della Tripolitania. I giacimenti di fosfato e di solfo.* (Estr. dal fasc. X [ottobre 1911] dell'Esplorazione Commerciale, organo della Soc. It. di esplor. geogr. e comm., con 2 carte geografiche). — Milano.

Questo lavoro, che rimonta al 1902, non fu pubblicato prima d'ora per ragioni d'opportunità. Non risulta possibile distinguere fra le notizie in esso contenute quali sieno dedotte da operazioni personali e quali invece derivino da informazioni o voci raccolte dall'autore.

(G. A.).

Gignoux M. — *Les couches à* Strombus bubonius (Lmk) *dans la Méditerranée occidentale.* (C. R. Acad. des Sciences, 1911. Prem. Sem., tome 152, n. 6, pag. 339-342). — Paris,.

L'A. ritorna con questa nota sull'orizzonte a *S. bubonius* caratterizzato dal punto di vista paleontologico dall'apparizione in una fauna identica a quella mediterranea attuale di forme di origine dell'Atlante equatoriale e dal punto di vista statigrafico da una trasgressività su tutte le formazioni anteriori, il Siciliano compreso.

L'apparizione della fauna a *Strombus* nel Mediterraneo sarebbe contemporanea, ove la si consideri come d'ordine eustatico, ad una linea di spiaggia situata a 35 m. d'altezza, salvochè nello stretto di Messina, ove movimenti locali hanno sollevato l'antica spiaggia fino a 100 metri.

(C. C.).

Gignoux M. — *Ancora due parole sulla geomorfologia della Calabria.* (Riv. geogr. it., anno XVIII, fasc. X, pag. 612-621). — Firenze.

L'autore risponde ad alcune critiche fatte dall'ing. Cortese ad un suo lavoro precedente sulla Calabria e nota essenzialmente che l'affermazione che nei terrazzi quaternari calabresi si trovino dei fossili marini non può accogliersi senza riserve, poichè i terrazzi con fossili marini sono sempre sovrapposti al Pliocene e possono essere considerati come Post-pliocene inferiore o « Calabriano », nome proposto dallo stesso Gignoux, mentre sui terrazzi poggianti sul terreno cristallino non si riscontrano depositi marini recenti. Esclude pure che possano ritenersi dimostrate le grandi faglie che secondo il Cortese determinano la morfologia della Calabria e lo stretto di Messina, e nota non potersi affatto accogliere l'osservazione del Cortese sul senso dei bradisismi nello stretto di Messina, perchè solo un'osservazione superficiale dei fatti conduce alla legge « tutte le coste rocciose si sollevano, tutte le coste sabbiose si abbassano », che è evidentemente falsa.

(V. N.).

Gortani M. — *Contribuzioni allo studio del Paleozoico carnico. IV. La fauna mesodevonica di Monumenz.* (Paleontogr. ital., vol. XVII, pagine 141-228, con 5 tav.). — Pisa.

La fauna mesodevonica di Monumenz, studiata dall'autore, comprende 100 forme, delle quali :

15 proprie, fino ad oggi, del Devoniano medio ;
 1 propria del Devoniano superiore ;
16 del Siluriano superiore e Devoniano inferiore ;

6 del Devoniano medio e superiore ;

7 del Devoniano inferiore e medio ;

55 senza valore cronologico assoluto, ma che tendono, in complesso, ad invecchiare piuttosto che a ringiovanire la fauna.

I dati di cui sopra sono riepilogati in un apposito quadro, nel quale, insieme alla composizione della fauna studiata, sono anche indicati i suoi rapporti di affinità con quelle devoniane più conosciute, vale a dire con quelle delle Asturie, della Francia, dell'Inghilterra, della Regione Renana, della Boemia, della Polonia, degli Urali e dell'America Settentrionale.

(E. Tissi).

Gortani M. — *Di un'antica frana presso Tolmezzo.* (Cron. Soc. alp. friulana, anno XXII, S. 2ª, n. 5-6, pag. 106-111, con 3 fig.). — Udine.

La nota concerne l'antica frana conosciuta localmente col nome di *Prà Castello,* che domina l'abitato di Tolmezzo. E' un vasto pendio erboso, a contorno convesso, che scende dai ripidi fianchi calcareo-dolomitici del M. Strabùt. Che si tratti di un cono di frana lo si deduce dal suo profilo, dai caratteri petrografici del materiale che lo compone e dalla configurazione del M. Strabùt nel suo versante meridionale, da dove, cioè, si è staccata la frana.

Il cono, infatti, è costituito da un ammasso caotico di ciottoli e blocchi angolosi, calcareo-dolomitici in grandissima prevalenza, mescolati a pochi elementi argilloso-arenacei. I primi sono identici alla roccia che costituisce la massa principale, infraraibliana, del M. Strabùt; i secondi provengono da strati sottoposti alla massa calcarea ed affioranti anche a destra ed a sinistra del cono.

Il versante meridionale dello Strabùt, prospiciente la frana, mostra una figura angolosa e rozzamente intagliata, e quindi in aperto contrasto coi circostanti pendii nettamente arrotondati e ondulati.

L'autore ritiene che la frana di Tolmezzo appartenga alle *frane di roccia per crollo,* secondo la classificazione dello Heim e del Braun ; alle *frane di disgregamento* secondo la classificazione dell'Issel, o alle *frane per rotolìo* secondo la definizione dell'Almagià. Sarebbe stata causata dal disgregamento dei calcari dolomitici sotto l'azione degli agenti esterni e si sarebbe prodotta nell'epoca postglaciale. La nota è illustrata da 3 fotografie e da una figura.

(E. Tissi).

Gortani M. — *Escursioni sui monti della Valcalda.* (Cronaca Soc. Alp. friulana, anno XXII, S. 2ª, n. 1). — Udine.

Ricordato che la Valcalda, nonostante la singolare bellezza del paesaggio che la rende uno dei luoghi più attraenti della Carnia, è poco percorsa, così

che i suoi monti sono fra i meno esplorati della regione, l'autore ne enumera le vette principali, che sono la Tenchia (1835 m.), il Zoufplàn (2001 m.), il Cimon (2105 m.), il Monte di Terzo (2036 m.), la Valsecca (1977 m.), il Picon di Picimede (2095 m.), il Picon di Crasulina (2087 m.), il Monte Pizzacul (2176 m.) e con ampiezza di particolari ne descrive le speciali caratteristiche, la morfologia, le più facili vie d'accesso, ecc.

Per la loro natura e struttura i monti della Valcalda presentano un interesse particolare ed una fisonomia tutta propria. Nelle arenarie e dolomie cariate triassiche l'erosione ha isolato delle guglie imponenti, tra cui primeggia il bellissimo obelisco detto *Torr di Coti*, rappresentato nella fotografia annessa alla memoria.

L'autore fa poscia seguire una descrizione geo-litologica della regione e la illustra con apposito schizzo.

Descrive infine le vestigia glaciali lasciate sui fianchi arrotondati dei monti e la rigogliosa flora che li riveste e li adorna.

(E. Tissi).

Gregory J. W. and others. — *Contribution to the Geology of Cyrenaica.* (Quart. Journ. Geol. Soc., vol. LXVII, n. 268, pag. 572-680, with pls.). — London.

Gli autori esordiscono col rilevare che la Cirenaica si presenta come un aggetto della costa settentrionale dell'Africa tra il Golfo di Sidra (Gran Sirte) a ponente e la Baia di Bomba a levante.

Sotto il nome di Cirenaica si comprende spesso anche la Marmarica e la costa fino ai limiti occidentali dell'Egitto, ma, secondo gli autori, la restrizione dell'appellativo di Cirenaica alla regione occupata dalla famosa colonia greca, la cui capitale era Cirene, sembrerebbe rispondere ad una più naturale divisione geografica.

In tal modo definita e delimitata, la Cirenaica è un paese classicamente interessante ; essa comprende l'antica Pentapoli, Cirene, i Giardini delle Esperidi e lo storico fiume Lete.

Geologicamente parlando essa è forse la meno conosciuta delle plaghe costiere mediterranee. La geologia di quella parte dell'Egitto che confina colla Cirenaica è conosciuta per gli scritti dello Zittel e del Fuchs, nonchè dai lavori dello Schweinfurth, del Ball, del Pachundaki e del Blanckenhorn.

Un riassunto delle cognizioni geologiche concernenti la Cirenaica fu pubblicato nel 1904 per opera dell'Hildebrand, il quale ebbe a constatare che le precedenti nozioni in argomento erano monche ed incerte.

Sempre secondo gli autori tre differenti ipotesi furono avanzate per spiegare la struttura geologica della Cirenaica, cioè:

1° che essa sia un residuale frammento del sistema montuoso congiungente un tempo l'Atlante colle montagne di Creta e dell'Asia Minore;

2° che sia un altipiano roccioso eocenico, corrispondente alle Mokattam Series dell'Egitto;

3° che si debba ritenere un grosso pilastro (horst) della formazione calcarea miocenica e pliocenica, un tempo unita con quella di Malta.

Le prime notizie sulla struttura geologica della Cirenaica furono pubblicate dal dott. Della Cella, un medico italiano che accompagnò una spedizione militare organizzata nel 1817 attraverso la Cirenaica dal Bey di Tripoli.

Gli autori ritengono essere la Cirenaica costituita da un altipiano calcareo eocenico, coperto da formazioni calcaree dell'Aquitaniano e del Miocene.

L'inclinazione predominante è verso Est, così che i calcari miocenici visibili nella Cirenaica orientale e nella costa occidentale dell'Egitto, sono al livello del mare. L'altipiano Cirenaico può quindi riguardarsi come il ramo o gambo occidentale della grande sinclinale egiziana.

L'altipiano è stato isolato e fratturato da una serie di faglie nell'ultimo periodo cenozoico. Alcune di tali faglie corrono in direzione Est-Ovest lungo la costa settentrionale; altre sono orientate da S-O a N-E; altre, infine, sono disposte in direzione Nord-Sud. Queste ultime hanno determinato alcune delle principali pieghe che si manifestano nella costa settentrionale della Cirenaica e nella parte occidentale dell'Egitto. Queste tre serie di faglie si connetterebbero, secondo gli autori, con quelle che hanno disturbato l'Eubea e che originarono le depressioni che ora separano l'Eubea stessa dal rimanente della Grecia. I terreni della Cirenaica possono classificarsi come segue:

Pleistocene.	Depositi alluvionali
Miocene	Calcari del Gubak
Oligocene	Calcari di Cirene
	Calcari di Slonta
Eocene	Calcari di Derna
	Calcari di Apollonia

I calcari sono di origine organica e contengono sporadicamente granelli di quarzo e qualche po' di argilla. Devono essersi formati in acque chiare ed a non grandi profondità.

La serie stratigrafica comincia dal basso col calcare d'Apollonia, che corrisponde all'Eocene inferiore della serie egiziana.

I calcari di Derna, di color crema, sono caratterizzati dalla tipica *Nummulites gizehensis*. Ai calcari di Derna seguono, in ordine ascendente, certi calcari marnosi contenenti *Fibularia luciani*, a cui succedono i calcari stratificati di Slonta, che presso Cirene sono rappresentati da una formazione calcarifera tenera, mummulitica, di colore crema, contenente la *N. gizehensis*, var. *Lyelli*.

Segue, ascendendo, il calcare giallo di Cirene, caratterizzato dall'abbondanza di *Operculina* e da riferirsi all'Aquitaniano.

Le rocce mioceniche (calcari) si mostrano a Gubuh e lungo il piano costiero ad est di Bengasi.

La regione si sarebbe sollevata, secondo gli autori, dopo il Miocene medio e fece allora parte di una vasta estensione terrestre includente anche Creta.

Un successivo abbassamento di una parte di quella plaga isolò Creta, lasciando la Cirenaica a guisa di *horst*, limitato a Nord e ad Ovest dalle accennate faglie e degradante insensibilmente a Sud.

Le formazioni pleistoceniche sono costituite da dune sabbiose, da argille lagunari, da depositi alluvionali, dai tufi calcarei di Derna e dal calcare a *Cerastoderma edule* giacente ad est di Bengasi.

Le depressioni vallive ed i burroni nella Cirenaica settentrionale devono essersi formate quando le precipitazioni atmosferiche erano assai più abbondanti delle attuali, ossia in epoca preistorica, mancando segni evidenti che dalla colonizzazione greca (620 anni a. C.) in poi si siano verificate sensibili variazioni nelle condizioni climatiche ed idrologiche della regione.

La memoria contiene anche una particolareggiata descrizione ed illustrazione dei fossili della Cirenaica.

(E. Tissi).

Grill E. — *Osservazioni cristallografiche su l'ematite dell'isola d'Elba.* (Opusc. in-8° di 23 pag., con 1 tav.) — Firenze.

La memoria riassume alcune osservazioni cristallografiche fatte dall'autore sopra la numerosa serie di esemplari di ematite elbana che fa parte delle collezioni del R. Museo mineralogico di Firenze.

Nella trattazione delle forme osservate, l'autore segue il metodo dell'aggruppamento in zone, premettendo per ciascuna di queste poche considerazioni, poi descrivendo le singole forme. Su 44 forme descritte, 19 risultano nuove per la specie, 5 nuove per la località.

L'autore accenna alla varietà grandissima di combinazioni che deriva da questa ricchezza di forme, osservando però che nei giacimenti elbani man-

cano o per lo meno sono rari i cristalli molto ricchi di faccie. Il maggior numero di essi presenta le cinque forme caratteristiche (100), $(31\bar{1})$, (211), (332), $(51\bar{1})$ dalle quali deriva quell'aspetto tipico che permette di distinguere l'ematite dell'Elba da quella di molte altre località.

I valori angolari delle forme rare e nuove con le forme più comuni sono riportati in un quadro che fa seguito alla memoria, e furono calcolati in base alla misura dello spigolo $(31\bar{1} : 13\bar{1})$ che servì a determinare l'angolo fondamentale (100 : 010) uguale, secondo l'A., a 93° 50'24''.

(G. P.).

Grubenmann U. — *Uber die Tessiner « Gneise »* (Zeitschr. der Deutsch. Geolog. Gesellsch. n. 3, 1911, S. 186-187).

Breve comunicazione epistolare riferentesi a questioni di priorità, nella quale l'autore riconosce essere stato il Klemm il primo a pubblicare l'ipotesi intorno all'origine mista degli gneiss del Ticino.

(V. N.).

Haenel G. — *Di Morphologie und Hydrographie der Ooasen in der Sahara;* 1895, Bunzlan. (Riv. fis. mat. sc. nat., anno 12, n. 144, pag. 565 (citato). — Pisa-Pavia.

Hammer W. — *Vorlage eines neuen Alpenquerschnittes.* (Verandl. k. k. geol. Reichs, n. 3, S. 87). — Wien.

E' una sezione che a partire dalla superiore valle del Wertach (Baviera) attraverso il passo del Tonale mette capo a Salò, sul Garda, e la cui dettagliata descrizione comparirà nel *Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt* (Wien).

(E. Tissi).

Issel A. — *L'evoluzione delle rive marine in Liguria.* — (Boll. Soc. geogr. it., S. IV, vol. XII, n. 9, pag. 1085-1113, e n. 11, pag. 1315-1344, con 25 fig.). — Roma.

Riconosce l'autore essere arduo il compito di rintracciare le vicende subìte dal litorale ligure in base alle tracce lasciate dagli antichi livelli marini, tracce bene spesso occultate dalla degradazione meteorica e dai fenomeni di erosione ed ablazione determinati dalle acque correnti.

Ritiene che al principio dell'Oligocene, in Liguria, e specialmente nel Savonese, si succedettero in lungo volgere di tempi almeno tre oscillazioni complete, accusate da depositi marini alternanti con formazioni d'acqua dolce o

d'estuario, e che pertanto si produssero almeno tre scaglioni ad altezze diverse, che furono distrutti completamente o quasi da fenomeni posteriori. Più tardi, prima del Pliocene, movimenti orogenici assai estesi e complicati ebbero per ultimo risultato di sollevare antichi fondi marini fino ad oltre un migliaio di metri, originando pieghe assai accentuate e forse terrazzi. L'Aquitaniano mitigò la profondità dei fondi marini, ma poco aggiunse alla estensione delle terre asciutte. L'Elveziano ed il Tortoniano corrisponderebbero ad una fase di sollevamento. Alla fine dell'età tortoniana i fondi marini si innalzano, si producono bassifondi, pianure e colline litorali per vasto tratto di paese ; col Messiniano l'emersione si estende a sud. Il periodo in cui si svolge la storia orogenica del golfo di Genova e delle sue rive incomincia alla fine del Miocene, col principio del Messiniano. L'autore riassume poscia gli avvenimenti che, a suo modo di vedere, si sono svolti dopo l'anzidetto periodo e precisamente nelle epoche Messiniana, Piacenziana, Astiana, Infraquaternaria, Medioquaternaria, Sopraquaternaria, Neolitica, Storica, e descrive l'orografia, l'idrografia, il clima e la fauna della regione durante ciascuna di tali epoche. Osserva che la grande sommersione e successiva emersione plioceniche sono indubbiamente da attribuirsi ad oscillazione bradisismica, mentre la sommersione recente ed attuale, in alcuni tratti del litorale ligure come in molti altri delle rive del Mediterraneo, è da ritenersi dovuta all'assettamento o al prosciugamento progressivo dei materiali sciolti o melmosi. Circa al contributo apportato al fenomeno in parola dalle vibrazioni sismiche, l'autore riconosce essere questo un dato di assai difficile valutazione. I risultati della livellazione geometrica compiuta nel Messinese e nella Calabria dopo il cataclisma del 28 dicembre 1908 dimostrano che quel sisma non produsse dislivelli permanenti notevoli, e diligenti osservazioni confermarono che l'influenza esercitata dai terremoti sulla morfologia terrestre è irrilevante. Ciononostante, anche i terremoti vanno annoverati tra i fattori dei sollevamenti e degli avvallamenti e quindi delle emersioni e delle sommersioni. Dal complesso delle effettuate osservazioni l'autore è indotto a ritenere che si manifesti una corrispondenza quasi perfetta fra le linee litorali quaternarie della Liguria occidentale e quelle delle rive africane del Mediterraneo, e ciò conferma la supposizione che tanto le une quanto le altre ripetano la loro formazione da un movimento discendente della idrosfera (*pelagosismo*).

Prima del Pliocene la morfologia del litorale ligure, mediocremente frastagliato, era subordinata a condizioni orografiche e stratigrafiche alquanto diverse dalle attuali. Collo svolgersi dei tempi pliocenici le rive rimasero in gran parte costituite da depositi marini argillosi, sabbiosi, ghiaiosi e ciottolosi ed assunsero perciò un profilo più uniforme, essendosi venuti colmando molti dei preesistenti anfratti. I rilievi orografici costieri si fecero poi grado grado più

alti, ma ben presto, in seguito a denudazione, le formazioni clastiche superficiali furono abrase e vennero in luce tipi diversi di sponde stratiformi e massicce che, in generale, continuarono a sollevarsi sul livello marino. Ad eccezione di un certo numero di lembi poco estesi, residui di rivestimenti più vasti e potenti, il litorale rimane ora costituito da depositi eocenici, mesozoici, paleozoici e fors'anche in piccola parte arcaici, resi più saldi per opera di masse rocciose ignee intercluse (graniti, labradoriti, serpentine, peridotiti, eufotidi, ecc., nella Riviera di Ponente; roccie ofiolitiche in quella di Levante), come pure da un intenso metamorfismo dovuto a cause assai complesse, fra le quali ben manifeste le idrotermiche e le meccaniche.

Secondo la definizione del Rovereto, il litorale delle due riviere appartiene ora al tipo *ligustico*, il quale si distingue per il fatto che le coste vi appariscono discordanti per recenti pieghe di nuova origine e di direzione diversa dalle anteriori.

(E. Tissi).

Issel A. — *Origine e conseguenze delle frane.* (Natura, I, pag. 427-439 e 441-458). — Milano.

L'autore classifica le frane in diversi tipi e precisamente: frane di scivolamento; frane di schiacciamento (cedimento del materiale sottostante); frane di scalzamento (per opera di fiumi, torrenti, moti ondosi, ghiacciai); frane di sprofondamento (in cavità sotterranee prodotte dalle acque o dall'uomo); frane di disgregamento (per azione chimica o meccanica); frane di ammollimento (per imbibizione); frane di carreggiamento (per falde di ricoprimento); frane di alluvione (correnti fangose); frane nevose (prodotte da valanghe); frane asciutte (generate da materiali vulcanici incoerenti); frane sottomarine; frane dovute a più cause simultanee.

L'autore descrive quindi le conseguenze meccaniche e morfologiche delle frane in relazione alla suesposta loro origine, ed accenna ai fenomeni concomitanti e precursori delle medesime ed ai provvedimenti intesi a contenerle ed a combatterne gli effetti, ricordando anche che il rimboschimento non è sempre efficace.

(E. Tissi).

Issel A. — *Alcuni mammiferi fossili del Genovesato e del Savonese.* (Atti R. Acc. Lincei, S. 5ª, vol. VIII, pag. 38, con 4 tav.) — Roma.

In questa memoria l'autore descrive vari resti di mammiferi fossili, appartenenti in parte a specie non ancora segnalate nella regione ligure, tra cui: una mandibola di *Rhinoceros etruscus* Falc., proveniente da una località de-

nominata Braia, a monte del tratto ferroviario Savona-Vado, riferibile al Piacenziano ; alcuni avanzi appartenenti a *Rhinoceros sp.* e a *Mastodon avernensis*, spettanti anch'essi al Pliocene di Savona; un molare di *Elephas meridionalis* (?), ritrovato nell'alveo del torrente Legins ; due frammenti di molare di *Elephas antiquus* Falc. rinvenuti nel travertino di Spotorno ; due molari inferiori di giovane *Elephas primigenius* provenienti dalle alluvioni della Nervia presso Ventimiglia ; avanzi di *Felsinotherium* rinvenuti negli scavi per la sistemazione della piazza Deferrari a Genova, nella marna grigia pliocenica ; avanzi di Felsinoterio del Pliocene di Rio Torsero presso Albenga ; avanzi di Sireni di varie località dell'Appennino ligure ; un dente assai compresso, in forma di lama di sciabola, presentante i caratteri specifici dei canini superiori del gen. *Machaerodus*, trovato nella molassa oligocenica di Sassello.

L'autore espone quindi le considerazioni che lo indussero a tenere distinta la specie del *Rhinoceros etruscus* Falc. dal *Rhinoceros Merchi* Jäg., ed a riferire al genere *Felsinotherium* gli avanzi rinvenuti negli scavi di piazza Deferrari in Genova. Quattro tavole corredano la memoria.

(E. Tissi).

Issel A. — *Per l'Italia assetata. Acque artesiane presso le foci dei nostri fiumi e torrenti.* (Giornale d' Italia n. 80, del 21 marzo 1911). — Roma.

Questo breve articolo fa seguito ad altro dello stesso titolo, comparso (ibid., 27-11, 1910) in occasione del preannunzio di importanti provvedimenti legislativi in favore dei comuni privi di buone acque potabili, nel quale si dimostrava la necessità di ritoccare in alcuni punti la legislazione sulle acque pubbliche e si raccomandava la formazione di un archivio idrologico italiano.

L'A., ricordato come si siano formati alle foci dei corsi d'acqua della Liguria, ecc., potenti depositi alluvionali nei quali possono trovar sede importan i falde subalvee di buone acque, facilmente utilizzabili mediante pozzi trivellati, richiama l'attenzione sul fatto che vari indizi lasciano supporre che un tale stato di cose si estenda a tutto o quasi tutto il perimetro della Penisola.

(C. C.).

Kampffmeyer G. — *Der Name von Tripolis in Nordafrika* (Peterm. Mitt. 57 Jhg. 1911, Halbband., pag. 269). — Gotha.

La forma ellenica Tripolis è naturalmente l'origine della forma araba Trâbulus, diventata Tarablos nella bocca del popolo. La forma Tripoli italiana è stata accolta anche dalla letteratura francese, inglese, ed anche in quella te-

desca fino al secolo XVIII ; la forma originaria Tripolis è tornata nell'uso scientifico o pseudo-scientifico solo nel secolo XIX. Invero, siccome dall'uso italiano medioevale sono rimaste nel linguaggio generale europeo le forme Cairo, Aleppo, Marocco, non v'è seria obbiezione a conservare anche in tedesco la forma Tripoli, chiamando naturalmente Tripolitania il territorio.

(V. N.).

KERNER V. F. — *Die geologischen Verhältnisse der Zirona-Inseln.* (Verandl k. k. geol. Reichs, Jahrg., 1911, n. 5, pag. 111-119).

Le Isole Zirona giacciono tra la protuberanza costiera detta Mandoler e l'isola di Salta a Nord-Ovest dell'isola Brazza, nella media Dalmazia; si chiamano la Zirona grande e la Zirona piccola e sono essenzialmente costituite da formazioni del Cretaceo superiore.

L'autore descrive dettagliatamente la tectonica di quelle due isole, e le particolarità orografiche delle medesime e delle isolette adiacenti.

Ricorda le due caratteristiche insenature dette *Porto Giorgio* e *Valle Solinska,* la lingua di terra detta *Bassuzzo,* i due isolotti detti *Krknas mali Krknas veli,* situati presso la costa orientale di Zirona grande e costituiti da alternanze di calcari e di dolomie. Ricorda quindi l'insenatura detta *Porto piccolo,* sulla costa occidentale di Zirona grande e la regione collinosa detta *Siran,* formata di calcari bianchi a rudiste con interstratificazioni dolomitiche.

Accenna al singolare fenomeno che si manifesta all'estremità sud-occidentale della stessa isola, dove, al livello del mare, scorgesi una spaccatura dalla quale sembra provenire uno strano rumore, talora somigliante al gorgoglìo prodotto da inghiottimento d'acqua, talora invece paragonabile a gemiti e rantoli che si ripetono ad ineguali distanze. A Sud-Ovest di Zirona grande emergono dal mare altri due scogli, detti l'uno *Scoglio Orut* e l'altro *scoglio Makiaknar,* e fra Zirona grande e Zirona piccola emerge lo *Scoglio Malta,* tutti formati da banchi parte calcarei e parte dolomitici.

Zirona piccola appare come un residuale avanzo delle assise superiori cretaciche di Zirona grande ed è pure costituita da banchi calcarei con interstratificazioni dolomitiche. Le sue più elevate alture si chiamano *Vela Glavica* e *Mala Glavica.*

(E. TISSI).

KLEBELSBERG R. — *Zur Geologie des unteren Marauner Tals* (*Ulten, Südtirol*). (Verandl. k. k. geol. Reichs., n. 2, S. 54-60). — Wien.

E' la descrizione di una serie stratigrafica, probabilmente permotriassica, che si manifesta nei fianchi della Valle delle Giudicarie, ove presenta uno spessore di circa 20 metri,

Alquanto più a sud sgorga la sorgente minerale di Mitterbad, la quale scaturisce da uno scisto argilloso-micaceo che probabilmente costituisce il letto del porfido quarzifero.

(E. Tissi).

Kober L. — *Der Aufbau der östlichen Nordalpen.* (Sitzungsb. d. k. Ak. d. Wiss., Bd. CXX, 8° bis 10 H., Jahr., 1911, S. 1115-1124). — Wien.

In relazione a precedenti ricerche presenta l'autore in questa nota le principali indicazioni dei risultati dei suoi studi sulla parte orientale delle Alpi settentrionali, con riserva di ritornare sull'argomento in successive pubblicazioni.

Egli osserva che la regione presa in esame può ritenersi costituita da formazioni autoctone e da formazioni di ricoprimento (Deckengebirge). Le prime comprendono i sistemi orografici detti boemi (böhmischen Masse), la zona miocenica (Miocänzone) ed in parte anche la zona del Flysch (Flyschzone).

Le formazioni di ricoprimento comprendono tre principali ordini di carreggiamenti (Deckenordnungen) cioè l'elvetico, il lepontinico e l'est-alpino. L'autore si occupa soltanto dei due ultimi. Suddivide il lepontinico nei due sottordini che denomina sistema carreggiato del Semmering (Semmering deckensystem) e zona a scogli (Klippenzone) e l'est-alpino nei due sottordini di superiore ed inferiore.

L'autore porge la descrizione geologica, morfologica, litologica e tettonica dei singoli gruppi e sottogruppi illustrandola con una figura e riepilogandone le caratteristiche in un apposito quadro.

(E. Tissi).

Kranz W. — *Hohe Strandlinien auf Capri.* (Sonderabdr. aus dem XIII Jahresber. der Geograph. Gesellsch. Greifswald 1911-12, con 2 tav.).

L'autore ritiene che Capri sia stata sollevata obliquamente in una delle fasi dislocative del periodo terziario, anteriormente alle eruzioni verificatesi nel bacino di Napoli e che nel *Diluvium* si sia di nuovo sommersa.

I più elevati depositi marini si scorgono a circa 200 m. sul livello del mare ; la più alta segnalazione di linea sicuramente litoranea è visibile a circa 200 m. dal mare a Capri ed a circa 150 m. ad Anacapri. La più recente manifestazione di linea di spiaggia scorgesi, in tutto il perimetro dell'Isola, a pochi metri sul livello marino.

Di abbassamenti eccedenti la linea di 200 m., non vi sono traccie e gli ultimi sollevamenti devono essersi verificati verticalmente.

L'autore ritiene che l'Isola nel *Diluvium* recente fosse ancora unita al continente, ma che non si possano tuttavia stabilire diretti confronti coi movimenti verificatisi nella regione appenninica meridionale.

(E. Tissi).

Kranz W. — *Das Tertiär zwischen Castelgomberto, Montecchio Maggiore Creazzo und Monteviale im Vicentin* (Fortsetzung). (N. Jb. f. Min., Geol., Pal.. XXXII, Beil. Bd., 3° Heft, S. 701-729). — Stuttgart.

L'autore enumera e descrive in questa nota le varie specie fossili da lui e da precedenti cultori rinvenute nelle formazioni della regione in esame, nonchè quelle della regione stessa che si trovano nel Museo di Monaco, indicando le località in cui i singoli esemplari vennero raccolti e descrivendone lo stato di conservazione ed i principali caratteri strutturali.

(E. Tissi).

Krause G. A. — *Zur Rechtscreibung des Namens der Stadt Tripoli in Africa*. (Peterms. Mitt., 57 Jahrg. 1911, Sept. Heft., pag. 145). — Gotha.

L'autore si dimostra sorpreso di aver veduto comparire nelle Petermanns Mitteilungen la denominazione *Tripolis*, e sa che in Germania tale nomenclatura è adottata dalla burocrazia.

Sostiene che una città appellantesi Tripolis non è mai esistita e che solo recentemente i Tedeschi hanno adottato quella denominazione come una *ricostruzione etimologica*, locchè però non è razionale, poichè allora dovrebbesi dire anche *Napolis* invece di Napoli, *Costantinopolis* in luogo di Costantinopoli, *Gallipolis* invece di Gallipoli, e così via. Ricorda che H. Barth, in nessuno dei suoi viaggi nel Mediterraneo e dell'interno dell'Africa ha mai avuto contezza d'una città di nome Tripolis, e che anche nelle citate Peterms. Mitt., come nell'Atlante di Stieler si scriveva dapprima sempre *Tripoli.*

Tripoli si vede stampato anche nella nuova carta dell'Africa del medesimo citato Atlante. L'autore fa risalire a G. Rohlfs la colpa della recente adozione in Germania dell'appellativo *Tripolis,* e soggiunge che il Rohlfs cita in suo appoggio gli scritti di Ritter, ma lo fa erroneamente, poichè quest'ultimo, nella grande pluralità dei casi, usa la denominazione *Tripoli* anzichè *Tripolis.*

Rileva infine che anche l'Almanacco di Gotha è fluttuante ed indeciso sulla adozione del nome in parola, ma che nelle più recenti sue pubblicazioni si vede usato l'appellativo di *Tripoli d'Africa.*

(E. Tissi).

LAUTENSACH Dr. H. — *Ueber alpine Randseen und Erosionsterrassen. (Bemerkungen zu Dr. E. Gogartens gleichnamiger Arbeit.)*. (Peterms. Mitt., 57 jahrg. 1911, januar-heft. S. 9-12). — Gotha.

Dopo aver rilevato come d'anno in anno aumenti il numero delle pubblicazioni concernenti la morfologia alpina, pubblicazioni basate tutte sull'opera fondamentale del Penck e del Brückner *Die Alpen im Eiszeitalter*, e dopo avere notato che nel novero delle accennate pubblicazioni è compresa anche quella del Gogarten, l'autore ricorda le ipotesi emesse dall'Heim e dai suoi scolari sulla origine dei laghi periferici alpini e delle terrazze entro valle, ipotesi che non furono però ammesse nè dal Penck nè dal Brückner.

Sulla scorta di più accurate ricerche Gogarten analizza e discute le teorie di Heim, e l'autore dal proprio canto esprime al riguardo le sue particolari vedute, dichiarando anzitutto che le valli alpine state un tempo invase dai ghiacciai presentano aspetto tutto diverso da quelle che non lo furono. Mentre infatti queste ultime mostrano chiaramente i caratteri genetici fluviali, le prime invece si distinguono per la marcata diversità dei loro profili e per la subitanea, ripida elevazione dei fianchi.

Rileva altresì che i laghi periferici alpini si trovano esclusivamente nelle ultime citate valli e precisamente in prossimità agli antichi limiti dei ghiacciai, mentre le valli che nell'ultima glaciazione non furono invase dai ghiacci, quali le valli bavaresi del Traun, dell'Enn, del Thur e del Napf; quelle provenzali; le valli meridionali del Bergamasco e del Bresciano e varie altre non racchiudono laghi periferici, i quali pertanto devono considerarsi strettamente connessi colle glaciazioni, nonostante la contraria opinione del Bruhnes, del Kilian e dello stesso Gogarten.

(E. TISSI).

LINCIO G. — *Di una dolomite ferrifera del traforo del Sempione*. (Atti R. Acc., Sc., XLVI, disp. 15ª, pag. 969-988). — Torino.

Durante i lavori del traforo del Sempione l'autore trovò nelle discariche, sul versante italiano, alcuni interessanti esemplari d'una dolomite ferrifera. Altri esemplari della medesima gli vennero poi forniti da un minatore che disse di averli raccolti nella grande galleria a 4590 metri d'avanzamento, sul versante italiano.

Il minerale in parola si depositò sulle pareti d'uno scisto micaceo già rivestite da cristalli di mica, clorite, pirite, quarzo e siderite; ad intervalli di tempo pare che con essa siasi depositata anche la calcite.

La dolomite si presenta cristallizzata in aggregati di cristalli costantemente a facce curve, e mostra la tendenza ad una specie di bi- e tri-geminazione. Il suo peso sp., determinato al picnometro, è 3.005 a 14°-15° C.; la composizione chimica si avvicina alla formula (3 Ca CO^3 + 2 Mg CO^3 Fe CO^3) e l'autore l'ascrive pertanto al Braunspat.

L'autore passa quindi a considerare le figure di corrosione (incavi) ottenute su lamine di sfaldatura, nonchè le inclusioni liquide e gassose, le quali ultime si presentano molto simili alle inclusioni studiate dal prof. G. Spezia e descritte nel suo lavoro : *Sulle inclusioni di anidride carbonica liquida nella anidride del traforo del Sempione.*

(E. Tissi).

Lincio G. — *Einschlüsse im Granit von Roccapietra. Bassa Valsesia. Italien.* (N. Jb. f. Min., Geol., Pal., Jahrg. 1911, II Bd., 2° Heft. S. 75-85, mit 2 Taf.). — Stuttgart.

Avendo l'autore osservato che nella massa del granito chiaro, a grana media, che si estrae dalle cave di Cilimo, presso Roccapietra (Alta Valsesia), erano commiste altre masse di granito bigio a grana più fina e che, oltrecciò, il granito chiaro racchiudeva degli inclusi di roccia scistosa e che quello bigio albergava degli inclusi di forma arrotondata, di colore oscuro ma circondati da un'aureola chiara, stimò opportuno di esaminare accuratamente il fenomeno di cui trattasi, dopo aver presa cognizione degli studi in precedenza eseguiti su quella regione, ed in parte anche su quel granito, dal Parona, dallo Struever, dall'Artini e dal Melzi.

Dalle accennate ricerche sarebbe quindi risultato che gran parte dei cristallini compresi negli inclusi sono di tormalina e propriamente di tormalina magnesiaca. Per mezzo delle sezioni sottili l'autore riscontrò accanto alla tormalina anche dell' apatite allotriomorfa. Cristallini idiomorfi di apatite e di zircone furono dall'autore osservati anche nel quarzo. La tormalina si presenta nel granito in vene insieme al quarzo, oppure in noduli della forma e grossezza d'un uovo, o anche sferoidali o allungati o cilindrici, e sono allora detti *occhi di tormalina* (Tormalinaugen). L'autore esprime, infine, alcune ipotesi sulla genesi di quella interessante roccia e degli accennati inclusi.

(E. Tissi).

Lorenzi A. — *La provenienza delle acque e la regione sorgentifera del fiume Stella nel Friuli.* (Mem. Geogr. di G. Danielli, n. 15, pag. 182, con 29 fig. nel testo e 2 tav.). — Firenze.

Il fiume Stella è una delle correnti tipiche della zona inferiore della pianura friulana. L'autore, che ha studiato quella pianura, ha riconosciuto che nella

parte superiore essa è costituita da conoidi ghiaiose, dove i fiumi si espandono in letti vastissimi perdendo gran parte delle loro acque; nella parte inferiore invece è formata da alluvioni minute, irrigate da copiose sorgenti perenni dovute al rinascere delle acque assorbite nella zona superiore.

Le sorgenti dello Stella, ed in generale le paludi di resultiva sotto la linea Codroipo-Castions, sembrano determinate da uno sfioratore che smaltisce l'eccedenza di una colonna idrica derivante da infiltrazioni del Tagliamento.

(E. Tissi).

Lotti B. — *I monti di Nocera Umbra.* (Boll. Com. geol., vol. 42°, pagine 79-97, con 4 fig.). — Roma.

Premessi alcuni cenni sull'ubicazione della zona che forma oggetto della memoria e sulla orografia e morfologia della medesima, l'autore passa a descrivere la *Stratigrafia* e la *Tettonica* di questa zona montuosa, osservando anzitutto che le formazioni geologiche costituenti i dintorni di Nocera Umbra non scendono, in generale, al di sotto del Neocomiano, e che il terreno più giovane, in massima parte di età quaternaria recente, è rappresentato da depositi fluviali che occupano il fondo delle valli, da sedimenti lacustri e palustri dei bacini carsici e da ammassi di detriti sparsi sulle falde ed ai piedi dei monti.

L'autore descrive particolareggiatamente i caratteri stratigrafici e litologici di quelle formazioni, rilevando, quanto alla tettonica, che i lembi di calcari liasici che spuntano di mezzo al Neocomiano rappresentano evidentemente dei residui di formazioni dislocate e denudate intorno alle quali si depositarono i calcari neocomiani, e che i suddetti spuntoni compariscono in prossimità dei bacini carsici dello spartiacque, per la qual cosa è lecito supporre che tra i due fenomeni esista una stretta relazione.

Soggiunge l'autore che le masse dei calcari liasici e neocomiani costituiscono nell'Umbria i grandi serbatoi delle acque sotterranee e le vie profonde da esse percorse, per cui i dintorni di Nocera, e segnatamente la zona dei suoi monti mesozoici, sono ricchi di acque sorgive ottime e copiose.

Con ampiezza di particolari l'autore descrive le principali di quelle sorgenti che classifica in due categorie: quelle, cioè, della zona *vadosa* e quelle di livello idrostatico, ossia di trabocco da serbatoi sotterranei. Le prime sono caratterizzate da una mediocre portata con quota d'efflusso generalmente elevata sul fondo delle valli; le seconde si distinguono per la loro notevole portata con orifizi d'efflusso presso il fondo delle valli.

La nota è illustrata da 4 sezioni geologiche intercalate nel testo.

(E. Tissi).

Lotti B. — *La formazione arenaceo-marnosa dell'Umbria, con fossili ritenuti miocenici, è più antica delle argille scagliose con ofioliti.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, fasc. 3°, pag. 474-478). — Roma.

Come contributo alla questione sulla età geologica della formazione arenaceo-marnosa dell'Umbria, la quale, pur contenendo fossili ritenuti miocenici, stratigraficamente sembra attribuibile all'Eocene, l'autore riporta le sue recenti osservazioni fatte presso Schifanoia, fra Gualdo Tadino e C. Castalda, dalle quali risulta che la complessa e caratteristica formazione delle argille scagliose con ofioliti costituisce in quella località una sinclinale sovrapposta alla formazione arenaceo-marnosa e conclude quindi che o quest'ultima insieme colle argille scagliose è eocenica o anche le argille scagliose sono mioceniche.

(B. L.),

Lovisato D. — *Note di paleontologia miocenica della Sardegna. Specie nuove di* Clypeaster *e di* Amphiope. (Palentogr. ital., vol. XVII, 1911, pag. 37-48, con 3 tav.). — Pisa.

Premesse alcune parole di rimpianto per la morte di Vittorio Augusto Gauthier, il valente scienziato di Sens, l'impareggiabile echinologo che con tanto amore e con tanta competenza si occupò della fauna echinologica della Sardegna, l'autore descrive in questa nota il *Clypeaster Gauthieri* Lov., il *Clypeaster Balillai* Lov., il *Clypeaster Contivecchii* Lov., e l'*Amphiope Montezemoloi* Lov., raccolti in diverse località della Sardegna.

(E. Tissi).

Lovisato D. — *Nuove specie di « Clypeaster » del Miocene medio di Sardegna.* (Riv. Ital. di Paleont., anno XVII, fasc. I-II, pag. 29-35). — Catania.

In questa nota l'autore descrive 5 specie nuove di *Clypeaster*, già esaminati dal Cotteau e dal Gauthier e stati dapprima confusi fra specie già conosciute. Essi sono :

Clypeaster Capellini Lov. ;
» *Torquati* Lov. ;
» *Canavrii* Lov. ;
» *Bassanii* Lov. ;
» *Isseli* Lov.

rinvenute nel calcare elveziano del Camposanto di Cagliari.

L'autore si riserva di dare in seguito la descrizione di altre specie nuove della fauna echinodermica dei terreni miocenici della Sardegna, fauna che è una delle più interessanti che si conosca, comprendendo essa la più gran parte dei generi e specie di tale famiglia che si rinvennero nella Corsica, in Calabria, a Malta, in Isvizzera, nella Provenza, nella Catalogna, oltre ad un gran numero di specie nuove.

(E. Tissi).

Lovisato D. — *Altre specie nuove di « Clypeaster » del Miocene medio di Sardegna.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX (1911), fasc.3°, pag. 457-472, con 2 tav.). — Roma.

Facendo seguito a precedenti memorie, l'autore illustra e descrive nella presente nota altre 4 specie di *Clypeaster* da lui rinvenuti in varie località della Sardegna e che egli denominò :

Clypeaster Miccai Lov.;
» *Ricciottii* Lov.;
» *Imbriani* Lov.;
» *Cavallottii* Lov.

riservandosi di descrivere in successive monografie le rimanenti 30 specie di questi Echinidi irregolari da lui scoperti in quell'isola.

(E. Tissi).

Lugeon M. — *Sur l'existence de deux phases de plissements paléozoïques dans les Alpes occidentales.* (C. R. Ac. Sc., tome 153, n. 18, pag. 842-843) — Paris.

L'autore mette in rilievo la marcata differenza esistente tra la direzione dei gneiss e del Carbonifero del massivo delle Aiguilles-rouges-Prarion comparativamente a quella che presentano le medesime roccie del versante settentrionale del massivo del Monte Bianco ; le direzioni in parola si tagliano quasi ad angolo retto, porgendo l'impressione che i massivi di Prarion e di Pormenatz s'immergano sotto quello del Monte Bianco. Nel massivo del Monte Bianco il Carbonifero concorda cogli scisti cristallini, ed ugual cosa si verifica nella regione assiale del massivo dell'Aar e nei territori limitrofi alla zona del protogino. Dall'insieme delle suddette circostanze l'autore deduce che il massivo del Monte Bianco e la regione a protogino del massivo dell'Aar, ugualmente che la zona a Sud della sinclinale della Jungfrau e la sua prolun-

gazione verso l'Est. sono reciprocamente meno antiche dei massivi delle Aiguilles-rouges, Prarion. Belledonne e la zona granitica di Gastern e dei gneiss d'Erstfeld in Isvizzera. L'autore ritiene altresì che il massivo del Monte Bianco e la regione a protogino del massivo dell'Aar, che non erano corrugati anteriormente al periodo Stefaniano, lo erano invece nettamente all'inizio dell'êra triasica ; la loro età è dunque permiana. Per distinguere poi le due fasi del corrugamento erciniano nelle Alpi, fasi che ebbero una considerevole ripercussione sui susseguenti fenomeni, l'autore propone l'espressione di *phase ségalaunienne* per designare lo stadio *antistefaniano* e quella di *phase allobrogienne* per la stadio *antitriasico*.

Alla stessa maniera, ossia in dipendenza di due fasi di successivi corrugamenti, si spiegherebbe la dissonanza tra la direzione dei gneiss e del Carbonifero dell'estremità Sud del massivo delle Aiguilles-rouges, comparata a quella dei gneiss del massivo del Monte Bianco.

(E. Tissi).

Lugeon M. — *Sur quelques conséquences de l'hypothèse d'un dualisme des plissements paléozoïques dans es Alpes occidentales.* (C. R. Ac. Sc., tome 153. n. 20, pag. 984-985). — Paris.

Riferendosi alla precedente nota, nella quale è fatto cenno delle due catene paleozoiche d'età diversa nelle Alpi Franco-Svizzere, vale a dire della *chaîne ségalaunienne*, che è antistefaniana, e della *chaîne allobrogienne*, che sarebbe soltanto anti-triassica, l'autore dichiara che una diversità si verifica anche in altri punti della catena francese, e che una conseguenza dell'ipotesi di cui trattasi concerne l'età del protogino, che – secondo l'autore – non poteva affiorare nel periodo stefaniano.

Il protogino del massivo del Monte Bianco sarebbe d'età poststefaniana e antitriassica: sarebbe quindi permiano.

La *chaîne allobrogienne* avrebbe dato luogo alle falde elvetiche, allorquando sulle formazioni *ségalauniennes* scivolarono le masse sedimentarie. La *chaîne allobrogienne* sormonta quella che le fu anteriore, ma un tale accavallamento è d'età terziaria. Il massivo del Monte Bianco e la zona a protogino del massivo dell'Aar sono stati spinti di qualche chilometro verso l'esteriore alpino, ed a tale avanzata l'autore attribuisce la marcata differenza tra la direzione degli scisti cristallini del Monte Bianco e quelli dell'estremità meridionale del massivo delle Aiguilles-rouges.

(E. Tissi).

MADDALENA L. — *Le nuove vedute sull'origine del caolino ed il giacimento di Tretto* (Vicenza). (Rass. min., vol. XXXIV, n. 4, pag. 50-53). — Torino.

Premesse alcune considerazioni sulla scarsezza di buoni caolini italiani e sulla conseguente necessità di importare dall'estero la maggior parte del caolino occorrente all'industria ceramica nostrale, l'autore passa a descrivere i giacimenti caoliniferi di Tretto, nell'alto Vicentino, che sono i più impotanti del nostro Paese.

Nel giacimento di Tretto il caolino si presenta sotto forma di un grande filone principale e di parecchi altri minori diretti da NE. a SO., con leggera inclinazione a SE.

La terra caolinica è quasi sempre inquinata da sostanze ferrose, motivo per cui tale caolino non si è ancora potuto usare per porcellane fine ; è tuttavia adoperato per la confezione di ottime terraglie uso inglese, come pure nell'industria della carta, dei saponi, dei mastici, dei colori, ecc. Le roccie da cui deriva il caolino di Tretto sono porfiriti, quando micacee, quando anfiboliche, spesso quarzifere, riferibili al piano di Wengen, e sono simili per composizione chimica e mineralogica a quelle da cui provengono i celebri caolini di Meissen e di Halle, coi quali si fabbricano delle porcellane finissime.

L'autore ritiene pertanto che migliorandone convenientemente la lavorazione possa raggiungersi anche col caolino di Tretto un grado di purezza sufficiente per adattarlo alla fabbricazione di buone porcellane.

Quanto all'origine l'autore crede che esso derivi dalla trasformazione di porfiriti triasiche per opera di emanazioni gazose che per la via aperta dalle dislocazioni tectoniche del corrugamento terziario provennero dai vicini focolari vulcanici.

(E. TISSI).

MANASSE E. — *Sopra alcuni minerali della Toscana.* (Mem. Soc. Tosc., vol. XXVII, pag. 76-92 (estratto). — Pisa.

L'A. dà notizia di alcuni minerali raccolti in varie località della Toscana e da lui determinati : così, di un esemplare di millerite, trovato nella miniera antimonifera della Cetine di Cotorniano qualche anno fa, riferisce i caratteri fisico-chimici. Dall'analisi chimica di alcuni campioni di minerali di ferro provenienti dal cantiere di Rosseto della miniera di Rio Marina (Elba), e che dal loro aspetto potrebbero essere classificati come göthite, risulta invece trattarsi di composti riferibili alla turgite ($H_2 Fe^4 O^7$) : essa si presenta con struttura fibroso-lamellare o fibroso-raggiata o stallattitica, e, sopra alcuni

dei campioni di quest'ultima varietà, l'A. trovò alcuni cristalletti a faccie incurvate e fortemente striate: l'analisi chimica rivelò trattarsi di una varietà di rodocroisite, ricchissima in zinco (45 % di $ZnCO^3$).

Dalla miniera di ferro di Capo d'Arco, fra Rio Marina e Capo Calamita, nell'Isola d'Elba, provengono dei campioni di göthite che si presentano sotto forma di incrostazioni a struttura fibrosa, in istrati di 2 o 3 millimetri di spessore, sopra alcuni esemplari di limonite giallo-bruna: la sua composizione chimica ben concorda con quella calcolata sulla formula teorica Fe^2O^3, H^2O; alcune incrostazioni di cristalli minuti trovati sopra altri campioni di limonite provenienti dalla stessa località vennero dall'A. determinati come noduletti cristallini di jarosite, e dall'analisi chimica risultò doversi riferire tale jarosite ad una varietà prevalentemente potassica, a differenza di altra, raccolta in località poco discosta (Capo Calamita) che, analizzata dallo stesso A., risultò quasi esclusivamente sodica.

L'A. riferisce pure i risultati dello studio ottico-cristallografico di alcuni campioni di allumogeno raccolti alla miniera di Vigneria (Elba): tale minerale, la cui formola sembra risultare dall'analisi chimica $Al^2(SO^4)^3$, 16 H^2O, si sarebbe formato dall'attacco dell'acido solforico, prodotto dalla ossidazione delle piriti alle quali il minerale si trova associato, sui silicati di allumina componenti gli scisti argillosi sopra cui trovasi il giacimento ferrifero di Vigneria.

Un campione di fibroferrite di Capo Calamita (Elba), ed altri, provenienti dalle miniere di Vigneria e di Capo d'Arco, formano oggetto d'un accurato studio comparativo, chimico-microscopico. L'A., in base ai risultati ottenuti, non esita a riconoscere nei campioni di Vigneria e di Capo d'Arco un minerale riferibile alla fibroferrite, malgrado che la quantità di materiale a sua disposizione fosse troppo piccola per poterli determinare chimicamente con l'analisi quantitativa.

(L. F.).

MANASSE E. — *Sulla composizione chimica di alcuni minerali del gruppo del cloritoide.* (Atti Soc. toscana, Proc. Verb. vol. XX, n. 3, pagine 29-42). — Pisa.

L'A. che in una nota precedente dimostrò l'identità della ottrelite apuana col cloritoide, non solo dal lato ottico-cristallografico, ma anche da quello chimico, prende ora in esame altri cinque minerali dello stesso gruppo: la masonite di Natrick, la sismondina di Champ de Praz, l'ottrelite di Ottréz, l'ottrelite del Monte Fenouillet e la venasquite di Venasque.

Dopo aver riferito i risultati ottenuti dalle analisi conclude doversi ritenere che i cinque minerali studiati siano riferibili tutti alla specie cloritoide $H^2 \overset{II}{R} \overset{III}{R} Si O^7$, ove $\overset{III}{R}$ è principalmente Al ed in seconda linea Fe, $\overset{II}{R}$ è Fe, Mg, e Mn, e, in via eccezionale, Ca.

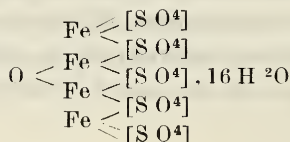
(L. F.).

MANASSE E. — *Identità della cosidetta ihleite elbana con la copiapite e composizione chimica di questa.* (Atti Soc. tosc., Proc. Verb., vol. XX, n. 4, pag. 65-76). — Pisa.

L'A. fa uno studio comparativo fra la cosidetta ihleite elbana e la copiatite cilena, deducendo dalla perfetta corrispondenza delle proprietà ottiche, cristallografiche e chimiche di questi due minerali che la sostanza di color giallo-solfo, soffice, minutamente cristallina e sensibilmente pleocroica, rinvenuta negli affioramenti di alcuni giacimenti ferriferi elbani e riferita dal Görgey all'ihleite, deve invece considerarsi come una varietà microcristallina, quasi pulverulenta e impura della copiatite stessa, simile al « Misy » dei minatori dell'Harz e alla cosidetta « janosite » di Böckh e Emszt.

Dall'esame microscopico è risultato evidente all'A. l'abito trimetrico del minerale elbano ; onde egli ritiene coi più che la cristallizzazione della copiatite sia trimetrica e non monoclina.

La composizione chimica di questo minerale, sebbene difficile a stabilirsi con precisione, specialmente per le impurità che il minerale stesso contiene, sarebbe, con grande probabilità, $Fe^4 S^5 O^{21}$, 16 H^2O, e, strutturalmente



L'acqua della copiapite, tranne una piccola quantità che probabilmente è igroscopica, sarebbe cioè tutta acqua di cristallizzazione, e non parte di cristallizzazione e parte di costituzione, come alcuni ammettono.

(G. P.).

MANZI L. — *Tripolitania o Napolitania antica.* (Boll. Soc. Afr. d'Italia anno XXX, fasc. IX-X, pag. 197-206 e fasc. XI-XII, pag. 246-256). — Napoli.

Dopo aver rilevato che presso gli antichi scrittori la città di Tripoli di Barberia è indicata coll'appellativo di Napoli, che significa città nuova nel senso di rinnovamento etnico e coloniale dei greci sulla costa settentrionale

africana, l'autore s'addentra in una larga serie di considerazioni etniche, storiche, archeologiche, non disgiunte da quelle naturali e geografiche sulla Tripolitania e sulla Cirenaica, adombrate però dai miti e dalle tradizioni, specialmente per quanto riguarda la Sirte.

(E. Tissi).

Mariani E. — *Di alcune recenti ricerche su calcari da cemento nella Lombardia.* (Giorn. geol. pr., anno IX, fasc I-II, pag. 1-8). — Catania.

Essendo state eseguite, in questi ultimi anni, nella regione lombarda compresa fra il Lago Maggiore e la Valle Brembana parecchie ricerche di calcari atti alla fabbricazione di cementi a lenta presa (tipo Portland), l'autore ha dovuto occuparsi di alcune di tali ricerche, sia per delimitare geologicamente diverse masse calcaree rivelatesi utilizzabili al suddetto intento, sia per studiare la convenienza di nuove ricerche in formazioni spettanti a differenti piani geologici.

Nella presente nota l'autore si limita a dar conto dei risultati delle ricerche eseguite nei terreni del Sopracretaceo e dell'Eocene e dichiara essere risultata migliore la zona calcareo-argillosa del Parisiano, cioè quella medesima zona che nel Casalese è da tanto tempo sfruttata per la produzione dei pregiati cementi a lenta ed a rapida presa.

Non crede tuttavia l'autore che nelle suaccennate formazioni geologiche della Lombardia possa farsi sicuro assegnamento su una larga utilizzazione dei calcari da cemento, anche perchè in quelle masse calcaree si manifesta frequentemente una sensibile percentuale di magnesia a scapito della calce, della quale non ha lo stesso valore.

Egli riterrebbe pertanto più utile di preparare i cementi Portland artificialmente, mediante miscele omogenee atte a dare prodotti costanti, giusta quanto si pratica all'estero, dove circa l'80 % del cemento che si consuma è prodotto in tal modo, e giusta quanto utilmente si fa a Ponte Chiasso (Como), a Vittorio, nel Veneto, all'officina della Giudecca a Venezia ed in altri luoghi.

(E. Tissi).

Marinelli O. — *Prime ricerche sui ghiacciai del gruppo del Brenta.* (Tridentum, Riv. di studi scient., anno XIII, fasc. VI-VII, pag. 311-313). — Trento.

I ghiacciai del gruppo del Brenta, topograficamente riconosciuti e sui quali furono anche eseguiti rilievi, sono quelli di Flavona, di Vallesinella, di Brenta, del Crozzòn e di Tosa.

Specialmente accurate furono le ricerche nel ghiacciaio inferiore del Brenta, dove poterono essere posti segni per lo studio delle variazioni delle fronti e collocata una serie trasversale di sassi per le constatazioni relative alla velocità del movimento e per lo studio dei futuri ritiri od avanzamenti frontali.

Nel complesso i ghiacciai del gruppo del Brenta hanno grande analogia con quelli delle Dolomiti propriamente dette, salvo alcune differenze in rapporto alla minore elevazione del limite climatico delle nevi ed alla morfologia, alquanto diversa, della regione.

(E. Tissi).

Marinelli O. — *Fenomeni carsici nei gessi dei dintorni di Casteggio.* (Mondo sott., anno VII, n. 3-4, pag. 54-60, con 1 fig.). — Udine.

La nota concerne la grotta di Camerà, detta anche *buca di Camerà* o di *Pegassera*, esistente nella formazione gessosa dei dintorni di Casteggio (Pavia), la quale costituisce un classico esempio di idrografia carsica, con le relative manifestazioni superficiali.

Dopo avere ricordato gli studiosi che si sono in precedenza più o meno diversamente occupati della grotta in parola, cioè il cav. Giov. Serafino Volta, il Breislak, il Parona, il Taramelli ed il Sacco, l'autore descrive i caratteri orografici della regione e quelli stratigrafici della formazione gessosa in cui è aperta la grotta in parola, indicando di quest'ultima l'andamento e le dimensioni e ricordando che il complesso dei fenomeni che vi si osservano offrono non piccolo interesse perchè rappresentano un saggio abbastanza tipico di circolazione carsica nei gessi e nel medesimo tempo un marcato esempio di cattura di un corso d'acqua minore per opera di uno maggiore, avvenuta per perdite sotterranee.

(E. Tissi).

Martelli A. — *Notizie illustrative su l'alabastrite del Senese.* — Tip. M. Ricci, Firenze, 1911.

Martinelli G. — *Notizie sui terremoti osservati in Italia durante l'anno 1907.* (R. Ufficio Centr. di Meteorol. e Geodin. Appendice al volume XIV, 1910 del Boll. della Soc. Sismol. ital.). — Roma.

E' la descrizione particolareggiata dei terremoti osservati in Italia nel corso del 1907, esposti per ordine cronologico, coll'indicazione delle località in cui furono avvertite le scosse e da quali osservatori ed apparecchi sono state segnalate.

Sono descritti i caratteri specifici e salienti relativi alle singole segnalazioni, cioè l'intensità del fenomeno sismico, l'ora della segnalazione, la durata del periodo, l'ampiezza e modalità delle ondulazioni, la forma del tracciato, gli effetti materiali del fenomeno, le impressioni subìte dalle popolazioni, i segni precursori, ecc.

Vi è poi uno speciale accenno dei terremoti più notevoli verificatisi durante lo stesso periodo tanto in Italia quanto nelle altre regioni del Globo.

(E. Tissi).

Martonne (de) E. — *Principes de l'analyse morphologique des niveaux d'érosion appliquée aux vallées alpines*). (C. R. Ac. Sc., vol. CLIII, pag. 309-312). — Paris.

Premesso che le vallate alpine presentano tracce evidenti di vari livelli di erosione, sotto forma di ripiani interrompenti a diverse altezze le ripide chine dei fianchi, e che solo l'analisi morfologica permette di stabilire le relazioni esistenti fra i suddetti ripiani, l'autore indica i requisiti a cui una tale analisi deve soddisfare per l'esauriente e logica dimostrazione dei fatti.

(E. Tissi).

Meli R. — *Sulla rimarchevole frequenza di proietti lavici bombiformi disseminati nelle pozzolane bigie adiacenti alla Stazione ferroviaria di Salone presso Roma.* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XXX, fasc. 1° e 2°, pag. 253-258). — Roma.

Nel banco di pozzolana bigia esistente nei pressi della Stazione ferroviaria di Salone (linea Roma-Tivoli-Sulmona) l'autore ha osservato una grande quantità di interclusi, ossia di proietti lavici aventi forma sferoidale od elissoidale, con diametri variabili da 5 a 10 centimetri.

Si tratta di vere bombe vulcaniche, di cui alcune sono scoriacee all'esterno, mentre all'interno mostrano zone concentriche; altre sono internamente porose.

La crosta scoriacea è talvolta alterata. Nelle piccole cavità si osservano, tanto in superficie quanto nell'interno, minerali di formazione secondaria, come zeoliti biancastre più o meno alterate.

Le più piccole di tali bombe sono scoriacee in superficie e porose all'interno ; le maggiori invece non hanno crosta superficiale ed internamente constano di lava compatta.

Nelle pozzolane bigie su menzionate si rinvengono, oltre alle descritte bombe, anche dei blocchetti costituiti da lamelle di mica giallastra, con parecchi altri minerali più o meno alterati.

L'autore ritiene che i proietti di cui trattasi possano essere provenuti da qualche bocca eruttiva secondaria apertasi nelle pendici settentrionali del grande cono laziale, bocca che fu poi distrutta o sepolta sotto i materiali delle successive eruzioni.

(E. Tissi).

Meli R. — *Notizia di una zanna e di altri resti elefantini fossili, descritti da Giambattista Passeri nel* 1759, *oggi conservati nella Biblioteca Oliveriana di Pesaro.* (Estr. Boll. Soc. geol. it., vol. XXX (1911), fascicolo 3°, pag. 895-908). — Roma.

L'autore descrive i resti fossili conservati nella Biblioteca Oliveriana di Pesaro, tra cui una zanna fossile elefantina di mediocre lunghezza e la mandibola con i molari in posto di un piccolo elefante, forse riferibile ad un giovane *Elephas meridionalis* Nesti.

Il dente fossile (zanna) fu trovato verso la metà del secolo XVIII in Orciano di Pesaro dal dott. Cosimo Betti, podestà di Orciano, che lo donò all'allora incipiente Museo di Storia naturale dell'Accademia pesarese.

Dei suddetti resti elefantini parla, pel primo, Giambattista Passeri in una sua memoria quasi ignorata dai paleontologi e così intitolata : *Osservazioni del signor abate Giambattista Passeri di Pesaro... sopra l'avorio fossile e sopra alcuni monumenti greci e latini conservati in Venezia nel Museo dell'eccellentissima patrizia famiglia Nani de' SS. Gervasio e Protasio.*

Oltre la mandibola e la zanna di cui sopra il Passeri ricorda nella sua memoria anche una seconda zanna elefantina, scavata parimenti in Orciano un secolo prima dell'altra e che fu per qualche tempo sospesa all'ingresso della chiesa principale di quel paese, donde in seguito fu tolta perchè andata in pezzi.

Ricorda altresì una terza zanna di elefante trovata nel territorio di Gubbio, verso Scheggia, e che dovrebbe tuttora conservarsi nella Libreria pubblica di Gubbio.

(E. Tissi).

Meli R. — *Sopra alcune specie di bivalvi fossili dei dintorni di Monte S. Giovanni Campano, in provincia di Roma.* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XXX, fasc. 1° e 2°, pag. 245-252). — Roma.

La nota concerne alcuni esemplari di una grande specie di *Modiola*, racchiusi nelle marne bituminifere di Monte S. Giovanni Campano, specie che l'autore ritiene molto affine alla *Modiola incurvata* Phil, trovata fossile nelle sabbie argillose di Piazza Armerina in Sicilia, alla quale specie rassomiglia così per la forma come per le dimensioni.

La nota concerne altresì alcuni fossili marini (molluschi ed echinodermi) raccolti dall'ing. V. Novarese nelle suddette marne bituminose e precisamente nei materiali di scavo della galleria Ortensia, presso Punta Serra S. Nicola, sotto Monte S. Giovanni Campano. I fossili in parola sono conservati nelle collezioni paleontologiche del R. Ufficio geologico ; le marne da cui provengono pare possano ascriversi alla parte più alta del Miocene.

(E. TISSI).

MELI R. — *Cenni sopra una Monodonta fossile della Valle dell' Inferno* (Roma) *e notizie delle specie di* Trochidi *estratte finora dal Pliocene recente delle colline romane sulla destra del Tevere.* (Boll. Soc. Zoolog. ital., vol. XII, fasc. V-VIII, serie 2ª, pag. 89-98, anno 1911). — Roma.

Esaminato un esemplare di Trochide fossile raccolto, tempo addietro, dal sig. Gioacchino Frenguelli nelle sabbie gialle del Pliocene superiore (piano Astiano) dell'alta Valle dell'Inferno, presso Roma, l'autore potè stabilire che si trattava di una specie appartenente al gruppo delle *Monodonte*, e, probabilmente, di una forma nuova.

L'esemplare in parola presentava molte analogie col sottogenere *Monodontella*, ed in particolar modo si avvicinava alla *Monodontella taurelegans* Sacco per la forma generale e per la elegante ornamentazione esterna della conchiglia, ma ne differisce per le maggiori dimensioni in confronto alla specie descritta dal Sacco.

L'autore parla quindi dei Trochidi fossili rinvenuti nelle sabbie del Pliocene superiore delle colline sulla destra del Tevere a N-N-W di Roma, nonchè a valle della città nelle località denominate Acquatraversa, Monte Mario, Malagrotta, Magliana e Ponte Galera e porge un elenco delle specie estratte dalle suddette sabbie.

(E. TISSI.)

MERLO G. — *Dell'esistenza di un lembo carbonifero fra Monteponi e San Giorgio.* (Res. Ass. Min. Sarda. Anno XVI, n. 1., pag. 25-27). — Iglesias.

L'A., intende dimostrare che un lembo di terreno a stratificazione quasi orizzontale, situato fra Monteponi e San Giorgio, ed adagiato sugli scisti cambiani vada ascritto all'Eocene e non al Carbonifero.

(C. P.)

MICHIELI A. — *Il flagello delle frane ed i mezzi per difendersene.* (Riv. di Fis. Mat. e Sc. Nat., anno 12, n. 135, pag. 197-213). — Pisa-Pavia.

Osserva l'autore che fra i più grandiosi fenomeni del dinamismo esogeno, purtroppo assai frequenti in Italia per la natura dei terreni terziari e quaternari che in gran parte la compongono, sono da annoverarsi le frane, distacchi rovinosi di una parte del ricoprimento dei monti o delle pendici.

Gli studiosi più autorevoli le classificano, generalmente, nelle due grandi categorie di *frane di cedimento* e *frane di distacco.* Le prime si compiono di solito in un periodo di tempo relativamente lungo e con qualche apparente intervallo; le seconde si manifestano invece improvvise e con effetti quasi sempre catastrofici.

Il problema delle frane presenta due aspetti entrambi di grande interesse : quello scientifico per tutte le osservazioni geofisiche cui può dar luogo una sua completa disamina, e quello economico per le conseguenze antropogeografiche che esso determina.

D'incarico della Società geografica italiana compì recentemente uno studio sulle frane appenniniche il dott. Roberto Almagià, ed i risultati delle sue diligenti ricerche furono raccolti in due volumi col titolo di *Studi geografici sulle frane in Italia,* pubblicati uno nel 1908 e l'altro nel 1910.

Secondo quell'autore, sede *non esclusiva, ma principale* delle manifestazioni franose sono i terreni ad argilla terziaria, e le zone franose più imponenti sono in Val di Trebbia, Val di Nure, nel bacino del Taro, in Val di Secchia e in Val di Panaro. Nella Liguria orientale e nel Pontremolese vi sono pure dei distretti franosi, ma con carattere meno profondo e più sparso.

Relativamente alla corologia delle frane rispettivamente ai classici terreni dell'êra neozoica, l'indagine dell'Almagià ha accertato che il fenomeno si manifesta in tutta la sua violenza nelle formazioni eoceniche : che nel Miocene le grandi frane sono piuttosto rare, e che nel Miopliocene, ed in particolar modo nel Pliocene inferiore, foggiato oggi nella tipica forma dei *calanchi,* le frane assumono di solito il carattere di smottamento. I terreni dell'Italia centrale e meridionale più spesso colpiti dal flagello sono i terziari argillosi, ed in ispecial modo tutte quelle argille, galestri, marne e scisti policromi noti sotto il nome generico di *Flysch.* Le zone in cui il flagello si manifesta in forma più grave sono quelle comprese tra la Staffora e il Reno, il Savio e la Marecchia ; la regione del Molise meridionale, parte delle valli del Volturno, del Calore, del Corvo, del Sele : tutte le terre solcate dai fiumi jonici (da Val Bradano a Val Crati), quelle del Cilento e del Noce.

Relativamente alle cause è certo che ogni fenomeno di franosità è in stretta relazione colle condizioni meteorologiche del paese in cui si verifica e

che la quantità delle precipitazioni atmosferiche ha su queste condizioni una importanza primaria.

Oltre a determinare un cambiamento nella morfologia dei profili, le frane accrescono notevolmente i materiali di trasporto dei fiumi, ostruiscono sorgenti e corsi d'acqua, alterano le linee di displuvio, ritardano il conseguimento del profilo d'equilibrio e creano dei veri bacini lacustri.

Ricordato che il fenomeno delle frane in Italia è di una gravità eccezionale, l'autore crede che i provvedimenti di difesa da adottarsi dovranno riassumersi nelle seguenti categorie:

a) Provvedimenti diretti, intesi cioè al consolidamento delle parti franose impedendone gli ulteriori progressi, cioè muri di sostegno, argini, opere di fognatura e di regolarizzazione delle acque nella plaga franosa;

b) Provvedimenti indiretti, cioè rimboschimenti, sistemazione dei corsi d'acqua, specie nel tratto montano, con chiuse, arginature ed altre opere di protezione del letto e delle sponde;

c) Trasferimento in sede più sicura degli abitati danneggiati o gravemente minacciati.

(E. Tissi).

Migliorini C. — *Sul calcare miocenico casentinese* (con 4 fig.). (Boll. Soc. geol. Ital., vol. XXIX (1910), fasc. 3-4, pag. 423-456). — Roma.

L'autore considera anzitutto la stratigrafia e la tettonica generale della regione Casentinese, ed afferma che i terreni più antichi che affiorano tra il T. Archiano e la Verna appartengono all'Eocene e sono, dal basso in alto, così costituiti:

a) *Arenaria macigno*, nei soliti banchi di arenaria intercalati con scisti arenaceo-argillosi.

b) *Galestri* scuri, varicolori, prevalentemente bruno-rossastri.

c) *Alberese* costituito da calcari compatti, brecciole nummulitiche e scisti marnosi.

Quanto alla tettonica l'autore rileva che la valle del Casentino coincide con una sinclinale nella cui parte mediana scorre l'Arno; l'asse di questa larga sinclinale, pur non avendo una direzione molto costante, è parallela all'Appennino.

L'autore parla quindi dei lembi miocenici che si trovano su ambedue le sponde dell'Archiano, a nord di Bibbiena, descrivendo specialmente quelli di Gressa e di Partina. La roccia che costituisce quei depositi è perfettamente uguale a quella della Verna: un calcare impuro, grossolano, arenaceo, talvolta

spatizzato, che si mostra formato di frammenti di echini, lamellibranchi, briozoi e foraminifere.

Descrive in seguito i grandi massi miocenici isolati che si trovano sulle pendici tra la Verna ed il Corsalone, che egli crede rappresentino gli ultimi avanzi di lembi miocenici già esistenti, mentre tutti i precedenti autori li credettero massi staccatisi dalla Verna.

Relativamente all'età del calcare miocenico Casentinese, l'autore, dopo aver rilevato la diversità delle opinioni al riguardo manifestate da diversi studiosi, esprime il convincimento che esso sia da riferirsi al Miocene medio, e precisamente al piano *Elveziano*.

L'autore fa quindi seguire una particolareggiata descrizione delle specie fossili rinvenute nel calcare in parola.

(E. Tissi).

Millosevich F. — *Forme nuove del berillo elbano.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, vol. XX, fasc. 3°, 2° sem., pag. 138-144). — Roma.

Nel riordinare le ricchissime collezioni elbane del Museo di Firenze, l'autore ha dovuto esaminare ad uno ad uno i numerosi esemplari di berillo provenienti dalla collezione Foresi, dalla collezione Roster e da acquisti vari. Ha potuto così osservare delle forme di questo minerale nuove per la specie o per la località, e nella presente nota descrive i risultati ottenuti dalle ricerche praticate su 8 cristalli, provenienti da S. Piero e da S. Ilario in Campo. Soggiunge l'autore che dopo lo studio in parola si possono aggiungere all'elenco delle forme del berillo elbano dato dal prof. G. D'Archiardi le seguenti, nuove per la località o per la specie: 2 bipiramidi di primo ordine; 4 bipiramidi di secondo; 3 bipiramidi dodecagone.

(E. Tissi).

Millosevich F. — *Studi sulle rocce vulcaniche di Sardegna.* — II. *Le rocce di Uri, Olmedo, Ittiri, Putifigari e delle regioni adiacenti.* (R. Acc. Lincei, Mem., vol. VIII, S. 5ª, con 1 tav.). — Roma.

Premessi alcuni cenni d'ordine geognostico, l'autore descrive i caratteri microscopici e chimici dei principali tipi di roccie vulcaniche della regione studiata, cioè le felsotrachidaciti, felsodaciti, vitrodaciti, vitrotrachidaciti, vitrotrachiandesiti (toscaniti), andesiti ipersteniche, andesiti augitiche, le rocce degli inclusi nelle trachidaciti e trachiandesiti, gli elementi del conglomerato poligenico di Monte Palmas ed i tufi vulcanici.

Dagli eseguiti studi sarebbe risultato che vi furono due eruzioni di roccie effusive, acide e basiche, verificatesi a notevole intervallo nell'epoca miocenica.

(E. Tissi).

MINISTERO DELLE FINANZE. — *Relazione della Sotto-Commissione incaricata dalla Commissione Centrale di esaminare le tariffe d'estimo della provincia di Cuneo. Cenni geologici* (pag. 14-23). (Vol. di 263 pag., con 1 carta top.). — Roma.

Le parte della relazione avente per oggetto la costituzione geologica della provincia di Cuneo mette in rilievo che tutta la serie stratigrafica, dal Carbonifero in poi e fino ai depositi alluvionali, vi è rappresentata, oltre ad una grande estensione di terreno sicuramente pre-carbonifero rappresentato dalle roccie cristalline del Mercantour o dell'Argentera. Il Carbonifero, il Trias, il Lias e forse anche il Giurese vi sono rappresentati da due *facies* completamente diverse, cioè *la facies ordinaria* e quella metamorfica cristallina, recentemente denominata *facies piemontese*.

Nella nota sono quindi particolareggiatamente descritte le seguenti zone:

1° zona del Monte Bianco, del Pelvoux e del Mercantour;
2° zona del Brianzonese, detta anche zona del Colle di Tenda;
3° zona permo-carbonifera, detta anche zona assiale carbonifera;
4° zona dei terreni secondari a facies cristallina (zona delle pietre verdi).

Segue quindi l'esame dei terreni terziari medio-superiori, cioè i terreni dei tre periodi Oligocene, Miocene e Pliocene depostisi dopo il corrugamento alpino e poscia la descrizione delle formazioni quaternarie, cioè le formazioni alluvionali del Diluvium antico e del Diluvium recente, e, per ultimo, quella dei terreni morenici, sviluppati nelle valli che sono state sedi di importanti ghiacciai.

(E. TISSI).

MISURI A. — *Sopra un nuovo Trionichide dell'arenaria miocenica del Bellunese.* (Trionyx bellunensiis *Dal Piaz in sch.*). Con 2 tav.). — Perugia.

Questo fossile, che il prof. Dal Piaz aveva riconosciuto come nuovo e catalogato col nome di *Trionyx bellunensis*, proviene dal noto giacimento di arenaria miocenica di Bolzano, presso Belluno, nel quale furono rinvenuti numerosi avanzi di altri vertebrati.

Dell'interessantissimo avanzo sono conservate l'impronta e la contrimpronta in due blocchi rocciosi. Mancano il capo, gli arti e la quarta parte anteriore del clipeo. Dalle considerazioni esposte dall'autore risulta che nessuna delle specie di *Trionyx* italiane ed estere finora descritte presenta caratteri

tali da poter essere efficacemente confrontata con *Tr. bellunensis*, la quale per la forma ellittica dello scudo, per la forma e la posizione reciproca delle piastre e soprattutto per l'ornamentazione, costituisce, come già aveva riconosciuto il prof. Dal Piaz, una specie nuova.

Due tavole illustrano la memoria.

(E. Tissi).

Mochi A. — *Sulla cronologia di alcuni giacimenti quaternari italiani a Fauna calda.* (Riv. it. di paleont., anno XVII, fasc. IV, pag. 65-77). — Parma.

Osserva l'autore che i depositi ossiferi dei focolai inferiori della grotta ligure detta del Principe, ai Balzi Rossi (Porto Maurizio), quelli della cava di Zoppega e della breccia di Romagnano nel Veronese, della grotta di Cucigliana presso Pisa, dell'Inviolatella nel Lazio, di Capri, di Cassino, di Terranera sul Vulture, della grotta Romanelli nel Senese, della grotta di Carburanelli in Sicilia, ed altri ancora, presentano una notevole somiglianza di fauna mammologica.

In tutti sono presenti i Felini ; abbondano i Cervi ed altri animali d'ambiente boschivo caldo ed umido e si trovano sempre o l'Elefante antico od il Rinoceronte di Merck, od anche ambedue queste specie, associate, in molti casi, all'Ippopotamo, mentre vi mancano affatto animali nordici e alpini di clima veramente freddo.

Dopo avere singolarmente descritti gli anzidetti depositi italiani a fauna calda, l'autore ritiene di poterli classificare secondo lo schema ideato dal Rutot ponendovi a confronto la successione faunistica della Francia ed osservando che nell'Italia continentale e peninsulare la fauna a *Elephas antiquus* ed a *Rhinoceros Merckii*, presente nel primo interglaciale postpliocenico, perdurò, con poche varianti e senza intrusioni nordiche, durante il penultimo glaciale, mantenendosi anche nell'interglaciale ultimo. In Sicilia poi si ebbe una sopravvivenza ancora più lunga di uno dei rappresentanti di questa fauna.

(E. Tissi).

Mondello U. — *Sulla propagazione in Italia del terremoto provenzale dell'11 giugno* 1909. (Pubbl. dell'Osservatorio di Ardenza al Mare, II). Livorno.

Mondello U. — *Anomalie di propagazione del terremoto senese del* 25 *agosto* 1909. (Pubbl. dell'Osserv. di Ardenza al Mare, III). Livorno.

R. COMITATO GEOLOGICO

Verbale dell'adunanza del 3 giugno 1912

La seduta viene aperta alle ore 10 dal Presidente Capellini essendo presenti i membri Baldacci, Bassani, Cocchi, Issel, Mazzuoli, Pantanelli, Parona, Taramelli, il Direttore dell'Istituto geografico militare, generale Gliamas e l'ing. Lotti nella sua doppia veste di Presidente della Società geologica e Direttore dell'Ufficio geologico. Assiste alla seduta in qualità di segretario l'ingegnere Crema.

Il *Presidente* porge innanzi tutto vivi ringraziamenti al Comitato ed alla Direzione del Servizio geologico per la parte presa alle solenni onoranze resegli lo scorso anno a Bologna esprimendo tutta la sua gratitudine. Comunica quindi un telegramma da Lecco dell'on. prof. Cermenati, il quale scusa la sua assenza ed infine dà la parola all'Ispettore Mazzuoli per le comunicazioni della Direzione del servizio.

Mazzuoli ricorda che il Comitato nell'ultima sua seduta decise di tenere una sola adunanza all'anno, preferibilmente in aprile. Fu per espresso desiderio del Presidente che questa seduta fu ritardata, riconducendola alla solita epoca delle sedute estive, per facilitare l'intervento all'adunanza di quei membri che debbono anche prendei parte alla seduta reale dell'Accademia dei Lincei. Chiede al Comitato se trova opportuno che si segua tale sistema anche in avvenire.

Capellini preferirebbe che si tenessero due sedute.

Parona ricorda che fu indotto a proporre la soppressione della seduta iemale perchè l'esperienza di tre anni l'aveva dimostrata superflua, poca potendo essere a quell'epoca la materia d'esame o di discussione.

Taramelli si dichiara anch'egli favorevole ad una sola seduta osservando che non è necessario di anticiparne l'epoca poichè il programma dei lavori da compiersi nella primavera di un dato anno può essere discusso senza alcuna difficoltà con quello dei lavori da eseguirsi nel secondo semestre dell'anno precedente.

Il Comitato dopo un breve scambio di idee, decide di continuare a radunarsi normalmente in principio di giugno, salvo a tenere un'altra seduta, qualora il Presidente e la Direzione del Servizio la ritengano opportuna.

Mazzuoli informa che con D. M. del 1º febbraio 1912 S. E. il Ministro di A. I. e C., nel dare un nuovo assetto ai servizi del suo Dicastero, volle che l'Ispettorato delle Miniere, il quale, a vero dire, era sorto bensì per necessità di cose, ma non poggiava sopra alcuna disposizione che ne autorizzasse la costituzione e ne regolasse il funzionamento, avesse una sanzione legale e venisse sciolto da qualunque legame troppo burocratico ponendolo alla diretta dipendenza sua e del Sottosegretario. In tal modo l'Ispettorato delle Miniere venne innalzato al livello di una Direzione Generale e da esso attualmente dipendono non soltanto i servizii minerario e geologico, affidati al Corpo reale delle Miniere, ma anche i servizii meteorologico, geodinamico ed idrologico; per quanto riflette poi la parte amministrativa gli venne aggregata una divisione, alla cui direzione venne posto il Comm. Cacioppo, che già fece parte del C. R. delle Miniere ed è uno dei più valenti funzionarii del Ministero.

Con questi provvedimenti S. E. il Ministro Nitti ha dimostrato di avere una grande stima per il Corpo delle Miniere, il quale potrà dare prova che questa è ben fondata, svolgendo meglio che per il passato la sua azione ed applicando le sue energie allo studio di problemi di geologia pura ed applicata la cui soluzione potrà ad un tempo favorire il progresso scientifico e riuscire di grande utilità per le industrie estrattive del Paese.

Il Comitato prende atto con compiacimento.

Mazzuoli comunica con sensi di vivo rincrescimento, il quale indubbiamente sarà condiviso dal Comitato, che, dietro sua insistente richiesta, fu collocato a riposo l'ing. Capo cav. Ettore Mattirolo. Questo valentissimo funzionario ha per lunghi anni portato un efficace contributo al servizio geologico, sia nei lavori di rilevamento sia nelle ricerche di laboratorio per la chimica e la petrografia ed il suo allontanamento è certo una grave perdita per l'Ufficio.

Dà quindi notizia di altri movimenti avvenuti nel personale dell'Ufficio: gli Ingegneri Sabatini e Franchi furono promossi ad ingegneri-capi, l'ingegnere Crema fu promosso dalla 2ª alla 1ª classe e furono infine addetti all'ufficio due giovani ingegneri tornati da poco dall'estero: i sig. Fiorentin e Pullé. Con questi ultimi il numero di ingegneri entrati all'Ufficio geologico in quest'ultimo ventennio risulta di 4, ciò che dimostra quanto sia poco il personale scientifico occorrente al funzionamento del servizio geologico. Nè si può obbiettare che con un maggior numero di geologi i lavori procederebbero più

spediti poichè la scarsità dei fondi per la stampa, il piccolo numero di disegnatori ed altre difficoltà d'indole tecnica ed economica renderebbero, almeno per ora, poco utile un aumento nel numero dei rilevatori.

Mazzuoli passando a parlare dei lavori eseguiti dice che su questi riferirà l'ing. Lotti, Direttore dell'Ufficio e si limita perciò a constatare che nella campagna scorsa, la maggior parte del lavoro compiuto dovette essere di revisione, ciò che dimostra quanto fosse fondata l'osservazione da lui fatta l'anno scorso relativamente ai fogli ritenuti come già pronti per la stampa. Dopo ciò cede la parola all'ing. Lotti.

Lotti crede inutile di ripetere quanto sta scritto nella relazione inviata in bozze a tutti i membri del Comitato in tempo perchè potessero prenderne visione e che contiene come allegati le relazioni preliminari presentate dai singoli operatori. Fra queste manca però quella dell'ing. Franchi, tornato da poco da una missione in Libia e che perciò non potè prepararsi in tempo utile per essere stampata con le altre; presenta ora questa relazione in esemplare dattilografato ed accompagnato da alcune grandi fotografie.

L'ing. Lotti soggiunge che è a disposizione del Comitato per tutti quei maggiori schiarimenti che fossero desiderati. Nessuno chiedendo spiegazioni, dà qualche informazione sui risultati del rilevamento da lui eseguito nei dintorni di Gualdo Tadino specialmente per quanto riguarda l'età della formazione marnoso–arenacea dell'Umbria, in seguito alla constatazione da lui fatta della sua sottoposizione alla zona delle argille scagliose.

Capellini ne prende occasione per ricordare i primi studii del Bianconi e del Santagata su tale terreno e le spiegazioni sulla sua origine proposte dal Daubrée e confermate dalle ricerche da lui compiute nell'Appennino.

Bassani fa notare l'importanza della questione per la grande estensione di territorio che interessa.

Mazzuoli ricorda che nell'ultima sua seduta il Comitato nominò una commissione per lo studio di tale questione; questa commissione non potè finora funzionare per mancanza di fondi, ma se il Comitato le rinnova il mandato, spera che potrà quest'anno esaurire il suo compito.

Il Comitato approva.

Mazzuoli venendo a parlare delle pubblicazioni accenna innanzi tutto alle grandi difficoltà che si incontrarono e si incontrano tuttora nel preparare i fogli delle Alpi per la grande complicazione di alcuni di essi, ma soggiunge che ormai il lavoro è ben avviato, potendosi dir pronti 5 fogli; confida perciò che superate le prime difficoltà si procederà sempre con maggiore sollecitudine. Soggiunge che sono inoltre prossimi ad essere pubblicati 3 fogli dell'Italia meridionale.

Annunzia quindi al Comitato come l'ing. Lotti abbia avuto l'idea, che gli pare eccellente, di approfittare dei tanti dati raccolti dal Gen. Verri, nella sua lunga permanenza a Roma sulla costituzione del suolo della città, pregandolo di volerne delineare la carta geologica nella scala di 1 a 15,000 e mettendo bene inteso a sua disposizione anche i documenti esistenti presso l'ufficio. Avendo il Gen. Verri gentilmente accettato l'invito, è lieto di potere ora presentare la minuta di tale carta la quale oltre all'essere di grande interesse scientifico potrà pure riuscire molto utile per i futuri lavori edilizi. Egli propone perciò che la carta con le relative sezioni venga stampata a cura dell'ufficio.

Il Comitato accoglie con viva soddisfazione tale proposta plaudendo all'opera diligente dell'egregio autore.

Lotti espone il programma per gli ordinari lavori di rilevamento durante la prossima campagna geologica 1912-1913.

Il Comitato approva senza osservazioni.

Taramelli fa notare l'opportunità che lo studio del versante occidentale del lago d'Iseo, compiuto con la consueta valentia dall'ing. Zaccagna venga esteso anche all'altro versante ciò che permetterebbe di mettere in rapporto due regioni geologicamente così diverse e così interessanti.

Lotti dice che non vi è alcuna speciale difficoltà a che venga affidato all'ing. Zaccagna anche tale incarico.

Il Comitato approva.

Lotti presenta al Comitato le minute relative agli studii eseguiti nel 1911 per incarichi straordinarii nelle Alpi Venete. Comunica che lo studio geologico del gruppo centrale Carnico affidato al prof. Vinassa ed al dott. Gortani potrà essere compiuto nella prossima estate, e propone perciò che a questi due geologi venga confermato l'incarico ancora per quest'anno. Propone inoltre che il prof. Dal Piaz sia incaricato di studiare la posizione della zona degli scisti cristallini del Comelico, in rapporto a quella paleozoica del gruppo centrale Carnico.

Baldacci, consentendo pienamente in questo programma, ritiene che tali incarichi non debbano avere il carattere di rilevamenti definitivi, bensì quello di studii preliminari.

Capellini conviene perfettamente in queste idee.

Il Comitato approva.

Mazzuoli annunzia che la Memoria sulle Alpi Apuane dell'ing. Zaccagna è notevolmente avanzata e domanda al Comitato se gradirebbe di averne notizie direttamente dall'autore.

Il Comitato essendo di questo parere, viene allora chiamato l'ing. Zaccagna. Questi presenta il manoscritto già preparato della Memoria, della quale ha svolto ormai la parte generale, comprendente la configurazione geografica, la climatologia, la vegetazione, ecc., l'orografia, l'idrografia (quest'ultima studiata in modo molto particolareggiato in relazione con l'origine delle sorgenti) ed infine uno sguardo sommario sopra la costituzione e le vicende geologiche che caratterizzano la regione, destinato ad orientare il lettore nella descrizione dei varii terreni, attualmente in lavoro. L'ing. Zaccagna presenta anche un certo numero di sezioni necessarie alla chiarezza dell'esposizione attesa anche la generale complicazione tettonica di questo gruppo.

Il Comitato si rallegra di vedere il lavoro bene avviato e, pur ritenendo che esso debba essere svolto con tutta quell'abbondanza di dettagli di cui l'autore può disporre, fa premura perchè arrivi a sollecito compimento, trattandosi di un'opera da lungo tempo desiderata e che oltre al presentare un grande interesse scientifico riuscirà certamente di vantaggio per l'incremento delle industrie apuane.

La seduta è tolta alle ore 11.50 dopo aver autorizzato il Presidente a firmare il verbale.

Il Segretario	*Il Presidente*
C. Crema.	G. Capellini.



PUBBLICAZIONI RICEVUTE IN DONO

dalla Biblioteca del R. Ufficio geologico[1]

Aloisi P. — **Cerussite ed anglesite di Rosseto (Elba).** Estr. « Proc. verb. Soc. toscana », 7 luglio 1912. (1 op. in-8°). — Pisa, 1912.

Idem. — **Tremolite del Monte Perone (Elba).** Estr. id., 17 nov. 1912. (1 op. in-8°). — Pisa 1912.

Idem. — **Roccie dioritiche del Monte Capanne (Elba).** Estr. « Mem. Soc. toscana », vol. XXVIII. (1 op. in-8°). — Pisa 1912.

Arbenz P. — **La structure des Alpes de la Suisse centrale.** Estr. « Archives Sc. phys. et nat. ». 117me année, 4me période, t. XXIII. (1 op. in-8°, con tav.). — Genève, 1912.

Baratta M. — **Contribuzioni allo studio delle trasformazioni idrografiche del delta padano avvenute nel secolo xix.** Estr. « Boll. Soc. geogr. it. ». fascicoli 11 e 12, 1912). (1 op. in-8°. — Roma, 1912.

Bassani F. e D'Erasmo G. — **La ittiofauna del calcare cretaceo di Casa d'Orlando presso Castellammare (Napoli).** Estr. « Mem. Soc. ital. dei XL », s. 3, t. XVIII. (1 op. in-4°, con tav.). — Roma, 1912.

Carez L. — **Resumé de géologie des Pyrénées françaises.** Estr. Mém. Soc. géol. de France », 4me série, t. 2me, n. 7. (1 op. in-4°). — Paris, 1912.

Carlinfanti E. — **Studio analitico sull'acqua salutare Gabinia detta Meo, presso Anagni e Gavignano in provincia di Roma.** Estr. « Archivio di farmacol. sp. », anno XV, vol. XIII. (1 op. in-8°). — Siena, 1912.

Cimino E. — **Lavorazione razionale delle solfare Virdilio e Mintinella.** (1 vol. in-4° con tav.). — Palermo, 1912.

Cross W. — **Use of symbols in expressing the quantitative classifications of igneous rocks.** Estr. « Journal of Geology », vol. XX, n. 8. (1 op. in-8°). — 1912.

Del Grosso M. — **Sopra una dolomite ferrifera del traforo del Sempione.** Estr. « Riv. di Min. e Crest. it. », vol. XLI. (1 op. in-8°). — Padova, 1912.

Colombo L. — **Ricerche sui giacimenti di Brosso e di Traversella. Parte 1a: Osservazioni petrografiche sul massiccio dioritico di Valchiusella.** Estr. « Mem. R. Acc. Sc. Torino », s. 2a, t. LXIII. (1 op. in-4°, con tav.). — Torino, 1912.

D'Achiardi G. — **Minerali dei marmi di Carrara. 1°: Minerale con aspetto nuovo per la località.** Estr. « Proc. verb. Soc. toscana », vol. XX, n. 4. (1 foglio, in-8). — Pisa 1912.

Idem. — **Minerali dei marmi di Carrara. Minerale di rame.** Id., vol. XX, n. 5. (1 foglio in-8°). — Pisa, 1912.

Idem. — **Antofillite di S. Piero in Campo (Elba).** Id., 7 luglio 1912. (1 op. in-8°). — Pisa, 1912.

Dal Piaz G. — **Sulla fauna batoniana del monte Passello nel Veronese,** Estr. « Mem. Istit. geol. R. Università di Padova », vol. I. (1 op. in-4° con tav. — Padova, 1912.

De Toni A. — **La fauna liasica di Vedana (Belluno).** Estr. « Mém. Soc. pal. suisse », vol. XXXVIII. (1 op. in-4°). — Genève, 1912.

Di Stefano G. — **La dolomia principale dei dintorni di Palermo e di Castellammare del Golfo (Trapani).** « Estr. Paleont. italica », vol. XVIII. (1 op. in-4° con tav.). — Pisa, 1912.

Issel A. — **Alcuni mammiferi fossili del Genovesato e del Savonese.** Estr. « Mem. R. Acc. Lincei », s. V, vol. VIII. (1 op. in-4° con tav.). — Roma, 1911.

Idem. — **Un omero di Felsinotherium.** Estr. « Mem. R. Acc. Lincei », s. V, vol. IX. (1 vol. in-4°, con tav.). — Roma, 1912.

(*Segue*)

[1] Il presente elenco è, per ragioni di spazio, molto incompleto.

ISSEL A. — L'evoluzione delle rive marine in Liguria. Estr. « Boll. Soc. geogr. it. », 1911, fasc. IX-XII. (1 op. in-8°). — Roma, 1911.
KILIAN W. et PUSSENOT CH. — **Sur l'âge des schistes lustrés des Alpes franco-italienne.** Estr. « C. R. Ac. des Sc. », t. 155 (1 op. in-8°). — Paris, 1912.
LOVISATO D. — **Altro contributo echinologico con nuove specie di « Clypeastear » in Sardegna.** Estr. « Boll. Soc. geol. it. », vol. XXXI. (1 op. in-8°, con tav.). — Roma, 1912.
IDEM. — **Da Cagliari a Thiesi: altre specie nuove di « Clypeaster » miocenici.** Estr. Paleontogr. it., vol. XVIII. (1 op. in-4°, con tav.). — Pisa, 1912.
MARTELLI A. — **L'isola di Ustica: studio geologico petrografico.** Estr. « Mem. Soc. it. delle Sc., detta dei XL », s. 3ª, t. XVII. (1 op. in-4°, con tav.). — Roma, 1912.
IDEM. — **Sulla natura delle masse pirosseniche in relazione con i giacimenti ferriferi di Rio e Capo Calamita.** Estr. « Rend. R. Acc. Lincei », vol. XXI, s. 5, t. XVII. (1 op. in-4°). — Roma, 1912.
MERCIAI G. — **Fenomeni glaciali nelle Alpi Apuane.** Estr. « Mem. Soc. Toscana », vol. XXVIII. (1 op. in-8°, con tav.). — Pisa 1912.
MILLOSEVICH F. — **Studi petrografici sulle isole dell' Egeo. I: Rocce di Kalimnos e di Koss.** Estr. « Rend. R. Acc. Lincei », vol. XXI, s. 5, sem. 2. (1 op. in-4°). — Roma, 1912.
PARONA C. F. — **Rudiste della scaglia veneta.** Estr. « Atti R. Acc. Sc. Torino », vol. XLVII. (1 op. in-8°, con tav.). — Torino, 1912.
IDEM. — **Affioramento di Titonico con « Diceras Luci » presso Parenzo, in Istria.** Estr. « Rend. R. Acc. Lincei », vol. XXI, s. 5ª, serie 2ª. (1 op. in-4°). — Roma, 1912.
IDEM. — **Giorgio Spezia: commemorazione.** Estr. « Mem. R. Acc. Sc. Torino », s. 2ª, t. LXIII. (1 op. in 4°). — Torino, 1912.
PELLOUX A. — **Variscite del Sarrabus (Sardegna).** Estr. « Ann. Museo Civico St. nat. di Genova », s. 3ª, vol. V. (1 op. in-8°). — Genova, 1912.
PRINCIPI P. — **Alcune osservazioni sulla morfologia della collina di Perugia.** Estr. « Rivista geogr. it. », anno XIX. (1 op. in-8°). — Firenze, 1912.
IDEM. — **Intorno ad alcuni fenomeni di erosione sotterranea nei calcari cretacei ad ovest di Assisi.** Estr. « Boll. Soc. geol. it. », vol. XXXI. (1 op. in-8°). — Roma, 1912.
SACCO F. — **La geotettonica dell'Appennino meridionale.** — Estr. « Boll. Soc. geol. it. », vol. XXXI. (1 op. in-8°). — Roma, 1912).
IDEM. — **Geoidrologia dei pozzi profondi della valle padana.** (1 op. in-8°, con carta). — Torino, 1912.
IDEM. — **I ghiacciai antichi ed attuali delle Alpi marittime centrali.** — Estr. « Atti Soc. it. sc. nat. », vol. LI. (1 op. in-8, con carta). — Pavia, 1912.
IDEM. — **La Puglia:** schema geologico. (1 op. in-8, con carta). — Roma, 1912.
SMITH S. — **Report of Committee appointed to report upon the Carboniferous limestone formation of the North of England with special reference to its coal resources.** (1 vol. in-8°). — Newcastle-upon-Tesne, 1912.
STEINMANN G. — **Die geologie an der Wiener Universität in den letzten 50 Jahren.** Estr. « Geol. Rundschau », B. d. II. (1 op. in-8, con tav.). — Leipzig, 1912.
TARAMELLI T. — **Se le Dinaridi costituiscano realmente una massa carreggiata.** Estr. « Rend. R. Ist. Lombardo », s. 2ª, vol. XLV. (1 op. in-8°) — Milano 1913.
VINASSA DE REGNY P. — **L'acqua nella colonia eritrea.** « Riv. mem. Sc. naturali; Natura », vol. III. (1 op. in-8°). — Pavia, 1912.
VINASSA DE REGNY P. e GORTANI M. — **Le paléozögique des Alpes carniques.** Estr. « C. R. XI Congrès géol. intern. ». (1 op. in-8, con tav). — Stockholm, 1912.

Abbonamento annuo al "Bollettino": per l'Italia, L. 8; per l'estero L. 10.
Prezzo del volume L. 10; del fascicolo L. 2.50.
Prezzo del presente fascicolo doppio L. 5.
Rivolgersi alla ditta Fratelli Treves.

Vol. XLIII (3° della serie Vª) Anno 1912 - Fasc. 4°.



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

SOMMARIO DEL FASCICOLO



ROMA
COOPERATIVA TIPOGRAFICA MANUZIO
Via di Porta Salaria, 23-b

1913

ELENCO

DEI COMPONENTI IL COMITATO E L'UFFICIO GEOLOGICO

R. Comitato geologico.

Capellini Giovanni, Senatore del Regno, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente*.
Bassani Francesco, prof. di geologia, R. Università di Napoli.
Cermenati Mario, Deputato al Parlamento, prof. di storia delle scienze naturali, R. Università di Roma.
Cocchi Igino, prof. di geologia, Firenze.
De Lorenzo Giuseppe, prof. di geografia fisica, R. Università di Napoli.
Issel Arturo, prof. di geologia, R. Università di Genova.
Pantanelli Dante, prof. di geologia, R. Università di Modena.
Parona Carlo Fabrizio, prof. di geologia, R. Università di Torino.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Il Presidente della Società geologica italiana.
Mazzuoli Lucio, Ispettore superiore, Capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
Baldacci Luigi, Ispettore superiore del R. Corpo delle Miniere, Roma.
Lotti Bernardino, Ing. capo del R. Corpo delle Miniere, Direttore del R. Ufficio geologico.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Mazzuoli Lucio, predetto.
Ing. Baldacci Luigi, predetto.

R. Ufficio geologico:

Ing.ri capi
- Lotti Bernardino, direttore dell'Ufficio.
- Zaccagna Domenico.
- Aichino Giovanni, vice-direttore.
- Novarese Vittorio.
- Sabatini Venturino.
- Franchi Secondo.

Ingegneri
- Crema Camillo.
- Pilotti Camillo.
- Fiorentin Luigi.
- Pullè Guido.

Aiutanti principali
- Cassetti Michele.
- Tissi Enrico.
- Moderni Pompeo.
- Luswergh Cesare (*a*).

Archivisti disegnatori
- Cozzolino Filippo.
- Aureli Amedeo.

Uscieri
- Sparvoli Vincenzo (preparatore presso il laboratorio chimico petrografico).
- Francesconi Giuseppe.
- Salvatelli Filippo.

A datare dal 18 marzo 1912 il dottor Filippo Ratto dell'Ispettorato idraulico fu distaccato presso il Laboratorio chimico del R. Ufficio geologico.

(*a*) Distaccato presso l'ufficio tecnico per la costruzione della nuova sede del Ministero di Agricoltura.

La sede del R. Ufficio Geologico è in Roma, *via Santa Susanna*, n. 13.

Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia

Serie V - Vol. III. Anno 1912. Fasc. 4°

NOTE ORIGINALI

I.

Ing. L. FIORENTIN

IL MONTE SUBASIO.

Cenni topografici.

A Nord dell'industre città di Foligno, fra l'ampia vallata umbra e la Valtopina si incunea una regione montuosa il cui rilievo maggiore è il gruppo del monte Subasio. La caratteristica forma a guscio di testuggine lo fa immediatamente distinguere dalle alture circostanti da cui lo separano la valle del Tescio a Nord e ad Est, e la valle del Chiona ad Est e Sud mentre la valle umbra ne termina il contorno a Sud e ad Ovest.

Così delineato il gruppo del Subasio comprende, oltre ai due monti Subasio e Civitelle, che ne costituiscono il nucleo principale, il colle S. Rufino a Nord ed il monte Pietrolungo a Sud, alle cui falde si trovano, dominanti la fertile vallata Umbra, le due antiche città di Assisi e di Spello.

Quest'enorme cupola si eleva su una base press'a poco ellittica il cui asse maggiore misura, da Spello alla valle del Tescio, un poco più di 12 Km., e l'asse minore supera, da S. Trinità a C. Cipriani, sotto Armenzano, i 7 Km.; essa copre per tal modo un'area di circa 5000 ettari con una sopraelevazione massima sul livello medio del piano di base di 950 m. circa.

La forma del monte, che s'avvicina ad una *semiellissoide schiacciata,* permette di valutarne a circa 6000 ettari la superficie *late-*

rale, la quale si estende con pendenza quasi uniforme ad oriente, mentre sul lato occidentale ad una parte superiore a pendio ripido e dirupato segue una parte collinosa che con dolce declivio si stende fino alla pianura.

L' asse maggiore dell' ellisse basale è diretto da NNO. a SSE., orientazione comune ad altri rilievi vicini, come il monte Tezio ed il monte Malbe.

La configurazione effettiva del Subasio differisce però notevolmente dalla *semiellissoide schiacciata* che ne rappresenta per così dire la superficie ideale.

La linea di spartiacque è una curva che salendo da Assisi pel colle S. Rufino segue il profilo dei monti Subasio e Civitelle per discendere dalla Madonna della Spella per monte Pietrolungo e per Poggio Caselle sino a Spello. Dei due versanti del monte così determinati, quello orientale è inciso da fossi non molto profondi ma numerosi, le cui acque torrenziali alimentano i fiumi Tescio, Topino ed il torrente Chiona. Le due selle che in corrispondenza di C. Cipriani e di M.na Copernieri stabiliscono un passaggio dal monte Subasio ai monti della Valtopina, delimitano la zona i cui torrentelli vanno ad ingrossare il corso che lungo il Fosso dell'Anna affluisce al Topino: la parte del monte a Nord di questa zona tributa le sue acque al fiume Tescio, quella a Sud al torrente Chiona.

Il versante occidentale oltre a numerosi fossi porta due profondi valloni che modificano la configurazione del monte: il Fosso delle Carceri, così chiamato dal nome di un Santuario eretto entro la valle, che isola, per così dire, l' altura del colle S. Rufino, ed il Fosso Renaro, profonda incisione che penetra nel nucleo del Subasio fino quasi alla M.na della Spella, separandone il monte Pietrolungo.

Mentre sul lato orientale del monte il terreno è formato quasi ovunque da rocce in posto, sul lato occidentale, a valle di una certa linea che da Assisi passando a Nord di S. Vitale va a Capo d'Acqua, si incontra una formazione detritica costituita da breccia calcarea mescolata a materiale terroso.

Di questo terreno sono formate per la maggior parte le colline che digradano con leggiere ondulazioni fino alla pianura; la stessa formazione poi si insinua entro il Fosso Renaro, formandone il lato sinistro e, continuando sotto Poggio Caselle, circonda quest'ultimo inoltrandosi a NE. di Spello lungo la valletta dell'altro Fosso Renaro.

Questo terreno vegetale, che è largamente rappresentato nell'Umbria sulle pendici dei monti ove predominano i calcari mesozoici, riposa sopra una roccia, affiorante in varie località, di formazione pure detritica, costituita dallo stesso breccime saldato da un cemento calcareo-limonitico; tale roccia, disgregata per degradazione meteorica alla superficie, acquista in profondità compattezza e resistenza, tanto da poter essere considerata come buon materiale da costruzione.

Il terreno sovrastante può dunque ritenersi un suolo autoctono, partecipante delle proprietà e della composizione della roccia sottostante da cui direttamente deriva: considerato come una formazione unica di breccia e materiale minuto, esso è un terreno calcareo-argilloso, ricco di limonite ed a tenore di silice molto basso; in taluni punti, specialmente dove la forte pendenza provocò il dilavamento dei materiali terrosi da parte delle acque meteoriche, esso acquista carattere prevalentemente calcareo.

Data la poca coerenza dei materiali da cui questo terreno è costituito, esso può essere considerato come una *terra leggiera,* ad elevato grado di igroscopicità e abbastanza permeabile.

I limiti verso monte di questa formazione, che viene sul posto designata col nome di *renaro,* coincidono press'a poco coi limiti della piantagione dell'olivo; è questa la coltivazione più importante della regione per quantità e qualità del prodotto, e per l'industria fiorente a cui dà vita.

Altre culture che più generalmente si vedono praticate qui e là sul Subasio, dove il terreno meglio si presta, specialmente riguardo alla sua locale configurazione, sono quelle dell' orzo, del granturco e perfino della vite, che però oltre una certa altezza non giunge a

maturità. Queste culture si incontrano di preferenza in un terreno vegetale che, partecipando del basso tenore di silice del *renaro*, è tuttavia di questi più argilloso e risulta dal disfacimento degli scisti marnoso-argillosi della zona degli scisti a fucoidi.

Infine sul versante orientale del monte, là dove la pendenza lo consente, nelle conche ed entro le vallette, si è tratto profitto — meno forse di quanto si avrebbe potuto fare con una migliore sistemazione delle zone coltivate e con un più razionale sistema di cultura — dei terreni risultanti dalla disgregazione superficiale delle formazioni terziarie calcareo-marnose e marnoso-arenacee, sufficientemente ricche in silice e perciò più adatte del *renaro* ad un buon sfruttamento agricolo.

In tempi non molto lontani una folta selva ammantava la vetta del Subasio che ora, completamente diboscata e ricoperta da un tappeto erboso, offre abbondante pascolo a numerosi greggi di pecore.

Sul versante orientale, verso il paesello di Armenzano, esistono ancora delle macchie boschive di proprietà in parte privata ed in parte comunale, che non tarderanno però a scomparire per l'abbandono in cui sono lasciate e la poca sorveglianza.

Eppure il boschetto che circonda il Santuario delle Carceri, protetto dall'amore di quei buoni frati che opportunamente lo cinsero di una muraglia lungo tutto il perimetro, può ben dare un'idea dell'aspetto che il Subasio dovette avere quando il bosco dominava su tutta la sua superficie, protettore delle sottostanti vallate contro l'azione devastatrice dei torrenti, riserva di ricchezza per i paeselli sorti qui e là alle falde del monte.

Cenni geologici.

Il monte Subasio non presenta nelle formazioni che lo costituiscono grandi differenze litologiche. Le rocce che vi si incontrano ritraggono dei caratteri generali delle formazioni sedimentarie umbre e la loro successione attesta come da un periodo di deposizione in mare profondo — mare secondario — la regione sia passata lenta-

mente ad un regime di mare interno nel quale avvenne la deposizione di materiali più grossolani abrasi e trasportati da rive non troppo lontane (1). Così alle potenti formazioni calcaree secondarie, che nel passaggio dalle rocce più antiche alle più recenti hanno tuttavia una tendenza generale a divenire di più in più marnose, seguono con stratificazione concordante le formazioni calcareo-marnosa e marnoso-arenacea del terziario.

Nella piccola anticlinale del monte Subasio si può considerare come nucleo centrale, direi quasi come ossatura del rilievo, la formazione giuraliassica, rappresentata dai tre piani del Lias e dalla poco potente formazione del Giura medio e superiore; sopra questa si stendono a guisa di mantello i calcari più teneri del Cretaceo che vi comprende le zone della *maiolica* e degli *scisti a fucoidi* per l'Infracretaceo, e la *scaglia rossa,* che culmina il monte, per il Cretaceo superiore.

Sulle falde orientali è largamente rappresentata la formazione eocenica colle zone della *scaglia cinerea* e *marnoso-arenacea.*

Si incontra dunque nel monte Subasio tutta la serie dei terreni che dal Lias inferiore sale all'Eocene.

Lias inferiore.

Questo terreno affiora soltanto in pochi punti sul lato occidentale del Subasio entro la Valle delle Carceri; nella parte più profonda dell'incisione prodotta dalle acque, l'erosione mise a nudo due lembi di roccia riferibili a questo terreno; un lembo superiore, a circa 700 m. di altezza ed un lembo di maggior estensione in prossimità della Fonte Panzo; probabilmente quest'ultimo continua sotto i detriti.

Un altro e più importante affioramento di Lias inferiore si incontra fra S. Onofrio e Satriano nel gruppetto dirupato distinto col nome di Sasso Rosso; lungo il lato destro del Fosso Renaro,

(1) A. Verri, *Un Capitolo della Geografia fisica dell'Umbria* (*Atti del IV Congresso Geografico Italiano,* Milano, 1901).

nella sua parte più profonda, due altri dirupi sono forse testimoni di una larga zona di questo terreno ricoperta quasi interamente dalla formazione detritica.



Fig. 1. — Lato destro della Valle delle Carceri,
Sovrapposizione dei tre piani del Lias.

Si tratta di un calcare massiccio dall'aspetto abbastanza caratteristico, presentandosi esso in blocchi di colore grigio-cenerognolo, nei quali non si scorge traccia di stratificazione.

L'erosione delle acque facilitata dalle numerose diaclasi che fissurano la roccia ha foggiato questo terreno in massi a pareti ver-

ticali profondamente scanalate, sormontati da torrette e pinnacoli, che hanno di lontano la bizzarra apparenza di castelli in rovina.

Questo calcare ha struttura cristallina, compatta; spesso la massa è solcata da straterelli di calcite che in qualche punto divengono frequentissimi; la frattura presenta un colore talvolta biancastro, più spesso grigio chiaro, che conferisce alla roccia l'aspetto ceroide.

Questo terreno non conserva che scarse tracce di fossili — *gasteropodi* e *crinoidi*. — Tuttavia il suo costante rapporto di posizione con gli strati di Lias medio laddove esso affiora lungo la frattura che da Assisi a Trevi mette a giorno i terreni mesozoici, induce a ritenere con sufficiente sicurezza che esso appartenga alla stessa serie alla quale appartengono i calcari della Cava di Bovara (Trevi) che vennero riferiti dal Prof. Parona, in base al riconoscimento di fossili ivi raccolti, al Lias inferiore (1); e, data l'esigua potenza e l'immediata sovrapposizione dei calcari del Lias medio, questi strati sarebbero da riferirsi al Sinemuriano (2).

Lias medio.

Gli affioramenti di Lias inferiore sono quasi dovunque accompagnati, nel monte Subasio, dalla formazione del Lias medio che compare tuttavia, presso Satriano, S. Benedetto e nella parte superiore del Fosso Renaro, anche là dove il Lias inferiore, essendo coperto dai detriti, non è visibile.

Questo terreno si presenta in banchi talvolta molto potenti di calcare grigio, subcristallino, compatto, con straterelli di silice interposti, alternati con strati più sottili di calcare rosato, marnoso e tenero. Nella parte superiore questi calcari alternano spesso con sottilissimi letti di marna calcarea, scistosa.

---

(1) C. F. Parona, *Sulla fauna e sull'età dei "Calcari a Megalodontidi" delle Cave di Trevi* (*Spoleto*), (*Atti Acc. Reale delle Scienze di Torino*, vol. XLI).

(2) P. Principi, *Osservaz. geolog. sul monte Subasio* (*Boll. Soc. Geol.* vol. XXVIII).

In generale si nota, dagli strati più profondi di questa formazione agli strati superiori, un progressivo arricchimento in argilla, cosicchè questo terreno si può considerare, litologicamente, come una formazione di passaggio fra i calcari cristallini del Lias inferiore ed i calcari marnosi del Lias superiore.

Le assise superiori di questo terreno e specialmente gli straterelli marnosi a cui accennai più sopra sono ricchi di ammoniti, di cui pure si trovano impronte e sezioni, quantunque abbastanza raramente, sulle superfici nude della roccia, insieme con tracce di lamellibranchi e di brachiopodi (vedi *Nota* in fine).

Nella parte superiore del Fosso Renaro, sotto C.ta Sermolla, affiora, in istrati quasi orizzontali di qualche decimetro di spessore, un calcare omogeneo, compatto, a struttura leggermente cristallina ed a frattura liscia di color grigio chiaro; in questi strati venne aperta una cava, per pietra litografica, che ora sembra abbandonata.

Verso Spello, in un affioramento di questo terreno, riferibile ai piani superiori del Charmoutiano, furono dal dott. Bellini trovati varî fossili (1): *Harpoceras cornacaldense* (Tausch.), *Arieticeras algovianum* (Opp.), *Rhacophyllites lariensis* (Menegh.), *Phylloceras selinoides* (Menegh.) ed altri, alcuni dei quali attestano una probabile relazione colla fauna dei calcari domeriani della Lombardia.

Lias superiore.

Con questo nome intendo indicare la formazione, litologicamente non uniforme, che, succedendo nella serie al calcare del Lias medio, costituisce la base su cui riposa con stratificazione concordante il terreno giurassico medio e superiore.

---

(1) R. Bellini, " *Cycloseris Paronae* „ *Bellini. Nuovo corallario del Lias medio* (*Boll. Soc. Geol. Ital.*, vol. XXII). In questa Nota l'A. descrive un esemplare di corallario da lui raccolto nel 1902 nella suindicata località e ritenuto, prima di allora, appartenente al Cretaceo.

Il Lias superiore, ricchissimo di ammoniti, è maggiormente rappresentato nel Subasio entro la Valle delle Carceri, nella sua parte superiore; sul lato destro di essa una bella sezione mostra la sovrapposizione dei tre piani del Lias (Vedi fig. 1).

Lo si incontra poi, con minor potenza affiorante, in forma di striscia, dal Fosso Rosceto a Gabbiano, ed ancora compare nel Fosso Renaro, là dove comincia la valletta che separa la C.ta Sermolla dal monte dello Spella.

In alcuni punti la formazione è prevalentemente calcarea, più o meno marnosa, a strati sottili, per lo più ondulati e pieghettati, di colore variabile dal rosso al grigio rossastro, spesso a chiazze violacee, vinose; altrove invece essa diviene schiettamente marnosa, a straterelli di colore alternativamente rosso cupo e grigio, tormentati e contorti in istrette pieghe che attestano la poca rigidezza della roccia.



Fig. 2. — Lato sinistro della Valle delle Carceri.
Piega a ginocchio degli scisti marnosi del Lias superiore.

I calcari del terreno ammonitifero hanno una struttura caratteristica; essi sono costituiti da noduli lenticolari di consistenza sufficientemente compatta per conservare la loro forma se la roccia viene sgretolata, immersi entro una pasta un po' più marnosa e facilmente friabile.

Questa struttura, che si sarebbe tentati di chiamare clastica se non vi si opponesse l'identità del tipo litologico nelle varie parti della roccia e la sua origine, dovuta a sedimentazione in mare aperto, si riscontra anche in qualche località della Toscana, negli strati ad *Arietites* della parte inferiore del Lias medio (1).

In questa formazione si distinguono gli strati a *Hildoceras bifrons* del Toarciano e quelli ad *Erycites fallax* dell'Aleniano (2).

Giurassico medio e superiore.

Come il Lias ed in generale tutti i terreni più antichi del Cretaceo, il Giurassico compare nel Subasio solo sul versante occidentale ed accompagna, affiorando in istrati poco potenti, il Lias superiore.

Litologicamente questa formazione si differenzia dalla precedente per una maggior ricchezza in silice: questa, o si trova depositata in straterelli rossi, grigi, verdastri, scistosi, alternati con strati sottili di calcare generalmente marnoso, oppure si trova sotto forma di noduli grigiastri nella massa di un calcare verdognolo di eccezionale durezza.

In questa formazione vennero individuati, oltre ad un piano inferiore, a cui deve attribuirsi (3) una sottile zona di calcari giallastri immediatamente sovrastanti agli strati ad *Erycites fallax*, un

---

(1) B. Lotti, *Studi stratigrafici sulle formazioni liassiche e cretacee dei dintorni di Camajore e Pescaglia* (*Alpi Apuane*) (*Boll. Comit. Geol. 1880).*

(2) Del Toarciano il dott. Principi determinò numerose forme di cui diede notizia nella Nota citata.

(3) P. Principi, *loco cit.*

piano medio (1), negli strati ad *aptici* (2) rappresentati dalla *facies* scistosa di questo terreno, e un piano superiore, forse corrispondente al Titoniano, nei calcari silicei che fanno passaggio graduale al Neocomiano.

Infracretaceo.

In questo rilievo costituito da terreni che appartengono prevalentemente al Cretaceo, il Neocomiano ha considerevole estensione; esso si presenta per lo più sotto forma di banchi di non grande spessore, regolarmente stratificati.



Fig. 3. — Presso Collepino.
Sottili banchi di calcare neocomiano nella zona di passaggio agli *scisti a fucoidi*.

(1) G. Bonarelli, *Miscellanea di note geologiche e paleontologiche per l'anno 1892* (*Boll. Soc. Geol. Ital.*, vol. XXII).

(2) Durante l'escursione al M. Subasio fatta nel settembre 1912 dai membri della Soc. Geol. Ital., il prof. Parona raccoglieva, in questa zona, una valva di

Da Assisi a Spello una zona di questo terreno, continua, per quanto variabile in potenza, modella le falde del monte rivelandosi pel particolare aspetto roccioso del suolo che, troppo asciutto e calcareo, è completamente sterile.

La roccia è un calcare compatto a grana finissima, omogenea, nella cui massa si scorgono, al microscopio, rare venule e globuli di calcite, rappresentanti, probabilmente, degli avanzi molto obliterati di foraminifere e crinoidi spatizzati; la frattura leggermente concoide, liscia, bianca o ceroide, giustifica il nome di *maiolica* che venne dato ai calcari neocomiani lombardi litologicamente simili a questi.

In alcune località, tuttavia, questa roccia assume un aspetto massiccio a piani di stratificazione non ben definiti; a questa forma esteriore corrisponde internamente una massa a grana grossolana, degradata dagli agenti meteorici per qualche decimetro di spessore e solcata in profondità da numerosissimi strati di calcite intersecantisi in tutte le direzioni che conferiscono alla roccia un aspetto quasi conglomeratico: così essa si presenta, per esempio, nell'allineamento di dirupi detto Sasso piano.

Questo terreno viene ascritto al Neocomiano per i caratteri litologici che lo fanno rassomigliare al calcare di questo piano di altre località dell'Appennino umbro e, sopratutto, per il suo rapporto stratigrafico, con i piani del Giura su cui riposa e dell'Albiano a cui fa da sostegno, cronologicamente determinati, in base a dati paleontologici.

Ai calcari compatti neocomiani si sovrappone una zona di terreni che salendo dalla Valle del Tescio a Fonte Maddalena, segue, per così dire, da questa località fino alla Madonna della Spella, l'andamento delle curve di livello, per poi espandersi a formare la vetta del monte Pietrolungo.

Inoceramus; si tratta di un esemplare di *Inoceramus Oosteri*, E. Faure, il cui rinvenimento conferma la determinazione cronologica di questi strati (Vedi P. Principi, *Escurs. 13 sett. ad Assisi ed al monte Subasio*; *Boll. Soc. Geol. Ital.*, vol. XXXI).

Nell'annessa cartina geologica, rilevata dallo scrivente sotto la direzione dell'ing. Lotti, questo terreno è indicato col nome di Aptiano, quantunque esso rappresenti, e per la posizione relativa occupata dagli strati, e per i caratteri paleontologici e litologici, almeno due formazioni.

A Nord del monte Pietrolungo, entro il valloncello che sale verso Madonna della Spella, e lungo la stradicciuola che a questa conduce, si può osservare una bellissima sezione di questo terreno a contatto coi banchi del calcare liassico; è una successione di straterelli argillosi più o meno calcarei, varicolori. Sotto la località denominata " il Lago " questa serie acquista la potenza di una sessantina di metri. Vi si possono agevolmente distinguere gli scisti argillosi dai colori variegati, dal grigio al rosa, al violaceo, al verde, quasi orizzontali, ricchi di fucoidi, riferibili all'Albiano.

Di questi scisti è costituita pure la roccia sovrastante al calcare neocomiano sulla falda N-O del Colle S. Rufino, e a Sud del monte Civitelle. In questa formazione scaturiscono le acque di Fonte Maddalena e di Fonte Bregno.

Nella suaccennata località, a Nord del monte Pietrolungo, sopra gli strati a fucoidi, riposano altri strati, pure argillosi e sottili, il cui colore dal giallo scuro passa gradualmente al bruno: sono questi degli scisti bituminosi con rari frammenti di ittioliti che probabilmente sono da attribuirsi al Cenomaniano.

A questi scisti scuri segue nella serie una roccia calcarea, compatta, a caratteri litologici molto simili a quelli dei calcari neocomiani, con numerose traccie di fucoidi; di questa roccia è costituita la parte superiore del monte Pietrolungo e la striscia che da Madonna della Spella si prolunga quasi fino alla Valle delle Carceri. Non mi fu dato però notare la esistenza degli scisti bituminosi sottostanti a questo terreno in altre località, oltre alla suindicata, che alle falde del Colle S. Rufino dove gli scisti bituminosi si trovano pure sovrapposti agli scisti varicolori dell'Albiano. Probabilmente anche questo calcare, che sulla cartina geologica che accompagna questa memoria è riunito agli scisti a fucoidi, è riferibile alla stessa formazione cenomaniana.

Sopracretaceo.

Dalla Valle del fiume Tescio a Collepino tutta la parte superiore dell'altopiano del Subasio è costituita da una roccia calcareo-marnosa, rossastra che si estende per una larghezza media di due chilometri e forma le vette del Colle S. Rufino, del Subasio, del M. Civitelle e la minore della Madonna della Spella; dello stesso terreno sono formati a Nord il colle su cui è edificata Assisi, a Sud il Poggio Caselle. Delle formazioni di questo gruppo mesozoico è questa, la più recente, quella maggiormente sviluppata. Vi si possono distinguere due modi differenti di presentarsi della roccia: l'uno è a banchi in generale di non grande spessore, tutti sgretolati alla superficie, là dove non sono ricoperti da mantello erboso che li ripari dall'azione del gelo; tale è l'aspetto del cosidetto *calcare rosato*, sviluppatissimo nel Subasio.

Questa roccia presenta una colorazione variabile dal bianco roseo al rosso scuro, è talvolta facilmente sfaldabile, ma più di sovente è compatta e resistente; nella frattura, osservata alla lente, presenta spesso dei minutissimi punti di un rosso più scuro, dovuti senza dubbio agli ossidi di ferro la cui alterazione ha prodotto la caratteristica colorazione della roccia: al microscopio essa si presenta come una pasta venata di numerosi straterelli sottilissimi di concentrazione di calcite, per lo più paralleli e ricchissima di resti di foraminifere (globigerine, rotalie, testularie) spatizzati.

A questi banchi calcareo-marnosi rosati si trovano qui e là intercalati dei banchi dello stesso calcare di color bianco-grigio, che portano interstratificati dei letti di silice, generalmente rossa, pure ricca di avanzi di foraminifere. Una lamella tagliata in corrispondenza del contatto del calcare colla silice, mostra al microscopio il graduale passaggio dall'una all'altra specie litologica. La *scaglia rosata* invece, che riposa per lo più sul *calcare rosato* e rappresenta quindi la parte superiore della formazione, si presenta in un modo un po' differente; essa è costituita da strati sottili, contorti e

pieghettati, colorati generalmente in rosso violaceo ed è in questo gruppo molto meno sviluppata del *calcare rosato*; è una roccia relativamente tenera e friabile e passa gradualmente come colore e struttura agli scisti grigio-verdastri della *scaglia cinerea.*



Fig. 4. — Strada da Collefino a S. Giovanni.
Scaglia rosata al passaggio alla *scaglia cinerea.*

Litologicamente la formazione è unica; essa però da una composizione prevalentemente calcarea, che contraddistingue il *calcare rosato*, va acquistando insensibilmente carattere sempre più marnoso negli strati superiori della *scaglia rosata*, fino a confondersi cogli scisti marnosi o scaglia cinerea dell'Eocene inferiore.

In questo terreno mancano quasi assolutamente tracce di fossili, la sua determinazione cronologica non può essere fatta quindi che in base a criteri stratigrafici e per via di analogia con altri terreni fossiliferi di formazione contemporanea.

Il prof. Parona riferirebbe la zona del *calcare rosato* al Turoniano (1), riservando al Senoniano la *scaglia rossa* e la *scaglia cinerea* che fa graduale passaggio all'Eocene; il dott. Principi ritiene doversi considerare il *calcare rosato*, la *scaglia rossa* e la *scaglia cinerea* come rappresentanti di tre sottopiani del Senoniano; inferiore, medio e superiore (2); nel *calcare rosato*, sopra Armenzano furono trovati alcuni esemplari di *Stenonia tubercolata* Defr.

Si tratta ad ogni modo di un terreno dovuto a sedimentazione marina ininterrotta, avvenuta durante il periodo di deposizione dei calcari a rudiste e ad ippuriti a Sud della regione considerata, e, come questi, facente graduale passaggio ad un tipo litologicamente simile e cronologicamente determinabile perchè fossilifero.

Alla natura di questo terreno è dovuta la particolare configurazione del Subasio a guscio di testuggine, come alla sua struttura e composizione chimica noi dobbiamo il fenomeno carsico colla formazione della *terra rossa* e l'enorme quantità di detrito di falda che costituisce il più importante e fertile terreno vegetale del monte.

Eocene.

La *scaglia rosata* nella sua parte superiore presenta un'alternanza di scisti marnosi rossi, grigi, violacei, verdastri ai quali succedono dei calcari argillosi, scistosi, teneri, di color rossiccio, grigio-chiaro e grigio-azzurro, alternanti con straterelli di calcare grigio *nummulitico*. Questo terreno, che è indicato nell'annessa cartina col nome di *scaglia cinerea*, si estende sul versante orientale del monte per una larghezza media di circa un chilometro, formandone la parte inferiore; un piccolo affioramento di esso s'incontra anche

(1) C. F. Parona. *Trattato di Geologia.* Ditta Fr. Vallardi, Milano.

(2) P. Principi, *loco citato.*

a Nord-Ovest, immediatamente sopra Assisi, e a Sud, sopra S. Luciola.



Fig. 5. — M.na Copernieri. Strati di *scaglia argillosa.*

A questa scaglia argillosa eocenica succede a Nord di C. Cipriani la formazione marnoso-arenacea entro cui è scavata la Valle del fiume Tescio fin presso Ponte Grande e che sale sulle falde del monte fino a Costa di Trex. È un terreno costituito di un'alternanza di banchi calcarei, di discreta potenza, con strati sottili di arenarie e marne scistose.

Questa roccia affiora sul lato occidentale del monte, sotto il cumulo di detriti, presso S. Potente, con una striscia lunga poco più di un chilometro, dentro un valloncello presso Viole e forma la collinetta su cui è edificato l'oratorio di S. Trinità.



Fig. 6. — M.na Copernieri.
Formazione marnosa arenacea al passaggio alla *scaglia cinerea*.

Quaternario Antico.

Della formazione detritica che ricopre sul versante occidentale del Subasio i terreni mesozoici già parlai a proposito del terreno vegetale; aggiungo qui che la stessa formazione ricopre a Nord due larghe zone sulle falde del Colle di Assisi ed a Sud, sotto Collepino, si estende verso valle lasciando affiorare qui e là i calcari argillosi della scaglia cinerea ed i calcari e le arenarie della formazione marnoso-arenacea.

Il terreno alluvionale, composto di ciottoli, sabbie ed argille si incontra nei campi coltivati vicino a Spello e sotto Assisi.

Recente.

La pianura che dalle falde del Subasio si stende fino alla linea di collinette e di poggi che va da Bettona a Bevagna costituisce la parte settentrionale della Valle Folignate; questa, occupata durante il Quaternario da un'ampio lago, venne lentamente prosciugandosi da Sud verso Nord, cosicchè ancora in tempi storici la porzione a Nord della conca, la più bassa, era occupata dalle acque che costituivano il *lago di Assisi* (1); questo andò pure a poco a poco asciugandosi, ma il fondo della vallata fu soggetto ancora per lungo tempo ai ristagni, finchè, nella prima metà del secolo scorso vennero intrapresi i lavori di bonifica che guadagnarono all'agricoltura la bella e fertile zona.

Il terreno vegetale di cui è costituita la pianura ad occidente del Subasio ha dunque origine da materiale di trasporto fluviale, sia depositato in seno alle acque di un lago, sia, più tardi, depositato sotto forma di alluvione.

Cenni idrografici.

La regione umbra nonostante l'effetto dell'erosione delle acque che ne modificò la primitiva configurazione, ha conservato nelle grandi linee l'oroplastica dovuta alle sue caratteristiche tettoniche; così noi troviamo corrispondere la Valtopina, la Valle Umbra, la Val Tiberina superiore e la Val di Chiana ad altrettante sinclinali primitive.

A Nord di Foligno, entro l'ubertosa vallata umbra scorre il fiume Topino, che, dopo aver percorso con direzione N-S parte della sin-

---

(1) A. Verri, *loco citato*.

clinale della Valtopina, segue la direzione della Valle Folignate fino alla sua confluenza col Chiascio.

Le acque di scorrimento del monte Subasio, convogliate in ruscelli e piccoli torrenti entro i solchi ed i fossi scavati dall'erosione sulle falde del monte, scendono dal versante occidentale direttamente nella Valle Folignate e si raccolgono nel torrente Ose, affluente del Topino; dal versante orientale esse affluiscono in parte, come già ebbi a notare, al torrente Chiona ed al Fosso dell'Anna, pure affluenti del Topino, ed in parte si versano direttamente nel fiume Tescio che si congiunge presso Bastiola col Chiascio.

Il monte Subasio appartiene dunque, idrograficamente, al sistema del fiume Chiascio.

Data la scarsità dei dati pluviometrici, è cosa assai difficile poter stabilire l'altezza media di pioggia che annualmente cade su questo monte, nè mi sembra possa essere sufficiente a fornire notizie di così grande importanza per lo studio di una regione, la sostituzione di criteri di analogia con altre località vicine, ed in condizioni simili, ai sicuri dati sperimentali. È perciò da augurarsi che sorgano nel bacino del Chiascio delle stazioni udometriche in numero sufficiente e che vengano rese permanenti le pochissime che già esistono e le cui osservazicni, per essere saltuarie, non possono fornire che dati di scarso valore per la determinazione delle medie.

Consentendo tuttavia in alcune considerazioni fatte dal dott. Preziotti (1), ritengo che non si scosti molto dal vero il suo apprezzamento che farebbe adottare pel Subasio un'altezza di pioggia di 950 mm., altezza che corrisponde anche alla media stimata dal signor Perrone, in base ai dati udometrici delle stazioni di Narni, Todi, Orvieto, Perugia, Spoleto ed Assisi, per una larga zona alla sinistra del fiume Topino (2).

Delle acque di precipitazione meteorica, una parte, la maggiore

---

(1) A. Preziotti, *Le acque sotterranee della Valle Folignate.* (*Giorn. di Geol. pratica*, anno 1909, vol. VII)..

(2) *Carta Idrografica d'Italia*, 1908.

senza dubbio, viene assorbita dai calcari cretacei e liassici di cui è costituita una grande estensione della superficie del monte.

Nel fissare però a $^3/_4$ della quantità totale d'acqua caduta la quantità che s'infiltra nelle formazioni suddette (1), mi sembra che non si sia tenuto in debito conto il differente grado di permeabilità delle rocce del Subasio; di esse solo una parte molto piccola può essere riferita alla categoria delle rocce permeabilissime, mentre non esigue porzioni del monte sono costituite sul versante orientale dagli scisti prevalentemente argillosi della *scaglia cinerea*, e, più a Nord, anche dalle marne della formazione marnoso-arenacea, e sul versante occidentale, dagli scisti calcareo-argillosi dell'Albiano, e perciò devono essere ritenute come praticamente impermeabili (Vedi l'unita cartina idrografica del monte Subasio).

Il mantello terroso semipermeabile che copre la parte superiore del monte contribuisce di molto a sottrarre alle acque di dilavamento una gran parte della precipitazione atmosferica. Esso infatti, imbibendosi, diventa serbatoio d'una rilevante quantità d'acqua destinata poi ad essere smaltita penetrando lentamente nei sottostanti calcari.

Quella parte delle acque meteoriche che, infiltrandosi nel sottosuolo, raggiunge gli strati profondi, si raccoglie in corrispondenza delle due zone di terreno sopra indicate e cioè la zona degli scisti marnosi e calcari scistosi del Lias superiore e del Giura e la zona degli scisti argillosi dell'Albiano.

Dalle due falde acquifere che per tal modo vengono a formarsi prendono origine, lungo l'affioramento di questi terreni sul versante occidentale del monte, numerose sorgenti; di esse nominerò le più importanti: allo strato acquifero superiore (scisti a fucoidi) si alimentano la Fonte Bregno sotto la C.ta Sermolla, la Fonte Maddalena sotto Colle S. Rufino e le sorgenti di S. Silvestro che forniscono di acqua il paesello di Collepino; in questi strati si trova pure il piccolo serbatoio, detto " il Lago ", nella depressione che separa il monte Pietrolungo dal monte della Spella; allo strato acquifero inferiore

(1) *Carta Idrografica d'Italia*, 1908, pag. 430.

(scisti rossi ammonitici e scisti ad aptici) si alimentano le Tre Fontane, sotto Sasso Piano e le fonti di S. Benedetto e di Satriano.

Sul lato orientale gli strati di scisti calcareo-argillosi della *scaglia cinerea* e le marne che ricoprono i fianchi del monte costituiscono un mantello impermeabile e ciò spiega come non esistano o quasi nella parte superiore di questo versante del Subasio acque sorgive; esse vengono a giorno invece verso valle, là dove l'erosione delle acque superficiali, incidendo il terreno impermeabile, ha sfiorato il livello idrostatico; così ebbero origine le polle che si trovano presso S. Giovanni, Madonna Copernieri e sotto Collepino donde provengono le acque che alimentano la città di Spello.

Oltre a queste sorgenti che chiameremo di roccia, ne esistono numerose altre nel terreno detritico che copre le falde occidentali del Subasio; le più importanti sono: Fonte Panzo, la Fonte presso S. Vitale, Fonte Malerina ed Fonte di Satriano. Esse sono alimentate dalle acque che scendono a valle sia penetrando in profondità attraverso eventuali fessure degli strati di sostegno delle falde acquifere, sia filtrando direttamente attraverso il terreno detritico. Queste ultime non sono quindi troppo raccomandabili, sotto il punto di vista dell'igiene, per servire all'alimentazione: la variabilità della temperatura secondo le stagioni e della portata secondo i periodi di maggior o minor abbondanza di pioggia le rivelano infatti per sorgenti di superficie.

Altre sorgenti invece, ad esempio la Fonte di Gabbiano e la Fonte di S. Lucia, quantunque aperte in terreno detritico, credo siano da considerarsi come sorgenti di acque profonde le cui scaturigini reali, situate nella roccia sono state ricoperte dai detriti. Forse la stessa osservazione può ripetersi per la Fonte Maggio alle falde del Colle S. Rufino.

La falda freatica della Valle Folignate viene alimentata precipuamente dalle acque filtranti attraverso il potente cumulo di detriti che si estende per circa 20 Km.² su questo lato del monte; ne è prova l'identità e la contemporaneità delle variazioni qualitative e quantitative delle acque dei pozzi e di quelle delle sorgenti di super-

ficie, in relazione alle vicissitudini atmosferiche; perciò anche le acque dei pozzi non presentano i migliori requisiti come acque potabili.

La composizione dei terreni che costituiscono l'ellissoide mesozoica del monte Subasio spiega la natura carsica di questo rilievo, che si rivela colla presenza di doline e colla formazione della terra rossa che ricopre la parte superiore del monte: è questa una terra prevalentemente argillosa, di color bruno, quasi nera, ricca di silice e di idrossido di ferro, igroscopica e addatta alla produzione di buoni prati.

Il dott. Gortani in una sua Memoria (1) descrisse dettagliamente le cinque fosse carsiche che si aprono nella parte più elevata del Subasio: la Fossa Rotonda, la Fossa Cieca, il Mortaro delle Troscie, il Mortaiuolo ed il Mortaro Grande.

Nel classificare secondo la loro genesi queste doline il Gortani, in base alle caratteristiche morfologiche, assegnò al tipo delle *doline di erosione superficiale* le due fosse ed al tipo delle *doline di sprofondamento* i tre Mortari; con felice terminologia specificò meglio questi ultimi chiamandoli *doline di cedimento.* Tale denominazione è spiegata dal particolare processo di formazione di queste fosse che dovettero aver origine dal lento ripiegarsi degli strati superficiali del calcare, provocato dal progressivo abbassamento degli strati inferiori per effetto dell'erosione delle acque sotterranee, venendo per tal modo gli strati superiori a mantenersi in contatto costante cogli inferiori.

Attestano una tale genesi e l'inclinazione verso l'interno della dolina degli strati superficiali ed il loro incurvarsi sui bordi verso il centro dell'imbuto.

La Fossa Rotonda presenta una forma piuttosto aperta ed alquanto allungata secondo un diametro della bocca; la Fossa Cieca, molto più piccola, ha un contorno quasi circolare: queste due ca-

---

(1) Dott. M. Gortani, *Fenomeni carsici nell' Umbria centrale* (*Rend. Sess. R. Acc. Scienze,* vol. XII, fasc. IV). Bologna, 1908.

vità si possono ascrivere morfologicamente al tipo delle *doline a piatto* (1).

Quanto ai Mortari e per la forma del loro profilo che assume l'aspetto di un calice più o meno allungato e per il piccolo valore del rapporto fra il diametro medio della bocca e la profondità del fondo, essi possono essere considerati appartenenti al tipo delle *doline ad imbuto*. Fra il monte Pietrolungo e la Madonna della Spella, nel terreno argilloso-calcareo della zona degli scisti a fucoidi esiste una depressione a forma di conca molto aperta, il cui fondo è occupato normalmente dalle acque di un minuscolo laghetto; durante i tempi di grande siccità questo piccolo serbatoio asciuga.



Fig. 7. — A N-E del M. Pietrolungo. - "il Lago".

(1) G. Cvijic, *Das Karstphänomen* (*Geogr. Abhandl. herausgeg. v. A. Penck*, Wien. 1893, V, 3).

Io non so vedere in questa depressione un prodotto del fenomeno carsico puro e semplice: a me sembra che a spiegare la formazione di questa valletta e la configurazione caratteristica della conca meglio risponda l'ipotesi di una causa tettonica iniziale a cui si aggiunse l'effetto posteriore dell'erosione e corrosione superficiale delle acque. In corrispondenza infatti di questa depressione, nella Valle del Fosso Renaro, esiste una dislocazione, dovuta probabilmente alla stessa faglia che ha determinato l'affioramento sul versante occidentale del Subasio dei terreni più antichi del Cretaceo.

Nel gruppo del Subasio s'incontrano quindi, a mio modo di vedere, vere doline soltanto sopra l'altipiano costituito dai calcari rossi marnosi della zona della *scaglia rossa*; l'erosione delle acque meteoriche è manifesta tuttavia sopra tutte le superfici calcaree denudate, con maggiore o minore intensità secondo il grado di compattezza e la struttura della roccia; ne sono testimoni le frequenti scanalature che incidono e frastagliano i calcari liassici ed i meno profondi ma non meno frequenti solchi dei calcari cretacei.

Questo fenomeno karrenico, sempre accompagnato dalla formazione della terra rossa, si verifica sopra la maggior parte della superficie del monte, ma dove la pendenza lo consente esso è nascosto dal mantello terroso che la ricopre.

Tettonica.

La regolare sovrapposizione delle rocce del monte Subasio, che si succedono con stratificazione concordante dal Lias inferiore all'Eocene, testimonia una sedimentazione ininterrotta per tutto il periodo compreso entro i suddetti limiti; e, come le condizioni della sedimentazione e la natura dei materiali depositati non dovettero variare bruscamente, così si verifica quasi sempre al contatto di due piani un cambiamento progressivo più o meno lento nei caratteri strutturali e nella composizione delle rocce.

Là dove questo passaggio non si constata o per mancanza di

qualche piano a caratteri intermedi, o perchè vengono a contatto formazioni di età molto differenti, ciò è dovuto non a discontinuità nella sedimentazione ma a dislocamenti posteriori causati probabilmente dal fenomeno orogenetico.

Dalle varie pubblicazioni dell'ing. Lotti sulla geologia dell' Umbria e da un piano inedito da esso tracciato delle linee tettoniche di questa regione, del quale potei prendere visione per gentile condiscendenza dell' A., risulta che nella parte di essa che si trova ad Est della grande sinclinale del Tevere le linee orotettoniche hanno un particolare comune comportamento per cui dalla direzione approssimativamente NNO.-SSE che ne determina l'andamento a Nord fra i paralleli 43,20′ e 43,5′, esse volgono a Sud di quest'ultimo verso Ovest fino ad assumere la direzione NNE.-SSO.

Affettano questa forma curva la piega rovesciata dei monti Penna e Merlano che finisce coi rilievi dei monti Brunette e Serano, sopra Campello, e l'altra, pure rovesciata, il cui nucleo forma le vette dei monti Nievo, Faeto, Aguzzo e Cologna.

Più ad Ovest, fra la sinclinale della Valtopina, che continua a Nord formando la conca di Gubbio, e quella della Valle Umbra, è compresa un'anticlinale che a Nord forma il monte di Urbino e passando presso Valfabbrica determina alla confluenza delle due vallate suddette il rilievo del Subasio.

Il piano assiale di questo gruppo non è isoclinale con quello delle pieghe accennate più sopra, ma deve ritenersi approssimativamente verticale; ciò è dovuto probabilmente al fatto che il regime degli sforzi che hanno originato il corrugamento di questa regione è venuto modificandosi verso Sud, per modo da far variare la direzione della spinta risultante da ENE.-OSO verso ESE.-ONO. Mentre una tale variazione determinava la convergenza delle linee orotettoniche a Sud, la parte terminale dell'anticlinale compresa fra le due valli dovette necessariamente essere sottoposta ad una somma di sforzi che, pur provocando il sollevamento dell'anticlinale secondo una data direzione dovuta all'orientamento della spinta maggiore,

non permise tuttavia il prevalere di questa fino a causare l'inclinazione del piano assiale.

Alla stessa causa forse è dovuta la frattura che provocò un evidente dislocamento nei terreni secondari lungo le pendici dei monti da Trevi ad Assisi e che, verosimilmente, prosegue attraverso la Valle Umbra fino al punto di confluenza colla Valle Tiberina.

Così può darsi che il rigetto esistente sul versante orientale dei monti Tezio e Malbe sia pure dovuto allo stessa frattura (1).

Condizioni tettoniche perfettamente simili s'incontrano verso Terni nell'anticlinale che da monte Martano va a monte Torre Maggiore costituendo il rilievo compreso fra la sinclinale della Valle Umbra e quella del Tevere, che oltre Todi volge verso Est. Qui pure le sinclinali hanno una tendenza a congiungersi a Sud racchiudendo la regione dei monti Martani, e qui pure esiste una frattura la cui orientazione è presso a poco parallela a quella della Valle Umbra; essa mette in contatto i terreni del Secondario con quelli dei piani superiori del Terziario.

Nel Subasio l'effetto della rottura sul versante occidentale è evidente sol che si guardi la cartina geologica che correda questa nota.

Lo sprofondamento di un lato della cupola mise a giorno tutta la serie dei terreni descritti, più antichi del Senoniano; l'erosione delle acque, facilitata da crepacci e fessure prodotte dallo stesso scoscendimento, completò l'opera di denudazione incidendo le falde del monte specialmente entro i due valloni del Fosso delle Carceri e del Fosso Renaro.

Il dislocamento prodotto dalla rottura prende origine con tutta probabilità a Nord sotto Fonte Maddalena, e la sua presenza è qui rivelata dalla brusca flessione che hanno subito gli strati sul colle di Assisi e precisamente in prossimità di questa città (2), flessione che potrebbe far pensare ad una piccola piega monoclinale se non vi si opponesse la complicata tettonica del gruppo.

---

(1) P. Principi, *Osserv. geol. sul M. Subasio* (*Boll. Soc. geol. ital.*, 2, 1909).

(2) B. Lotti, *Escursione nella Valle delle Carceri (presso Assisi)* (*Boll. Soc. geol. ital.*, vol. XXXI).

Passando sotto la vetta del colle S. Rufino, la frattura segue entro la valle delle Carceri; qui il rigetto che determina il contatto dei blocchi di calcare massiccio del Lias inferiore cogli strati del Lias superiore e del Giura è evidente specialmente sul lato sinistro del Fosso.



Fig. 8. — Lato sinistro della Valle delle Carceri - Faglia.
l^1 = Lias inferiore — l^2 = Lias superiore — g = Giura.

Sul lato destro la faglia passa più in alto dislocando i terreni del Giura; proseguendo, gli spuntoni di calcare neocomiano, che

affiorano nella località detta Sasso Piano, segnano forse la linea di passaggio della stessa faglia.

Più a Sud due lembetti di scaglia rossa che si trovano in contatto coi terreni del Lias e del Giura, accusano, coll'inclinazione dei loro strati, che sono paralleli agli strati senoniani della parte superiore della cupola, lo spostamento subìto dalla loro originaria posizione e sono forse testimoni di una più grande porzione di questo terreno sprofondato, in parte ora distrutta dall'erosione delle acque, in parte ricoperta dai detriti.

Altri indizi del passaggio di una faglia s'incontrano lungo il Fosso Renaro; questo a circa 700 m. di altezza, presso la località dove venne aperta la cava di pietra litografica, si divide in due rami, dei quali l'uno, il principale, sale verso Madonna della Spella, l'altro piega a Sud: entro quest'ultimo si può osservare il contatto dei calcari del Lias medio colle marne e coi calcari della zona degli scisti a fucoidi. A questa valletta corrisponde superiormente una sella a forma di conca il cui fondo è spesso occupato, come già ebbi a notare, dalle acque di un laghetto; tale depressione segna il limite della *facies* argilloso-marnosa della zona degli scisti a fucoidi: a ponente seguono i calcari bianchi del Cenomaniano che formano la vetta del monte Pietrolungo.

La frattura avrebbe quindi prodotto un rigetto lungo una linea che dal Fosso Renaro per " il Lago " e S. Silvestro va a Collepino, isolando per così dire dal resto del gruppo il monte Pietrolungo che avrebbe subìto in conseguenza un abbassamento relativo.

Se le complicazioni tettoniche ora accennate ripetano tutte la loro origine da una causa unica e siano contemporanee oppure se si debba ricercarne la genesi in particolari differenti sistemi di spinte determinatisi successivamente per cause locali, mi sembra assai difficile di poter stabilire con certezza; tuttavia l'orientazione presso a poco costante delle diverse fratture, che coincide approssimativamente con quella delle direttrici orotettoniche, ed il ripetersi del medesimo fenomeno colle stesse caratteristiche in località vicine, suggerisce l'idea che lo sprofondamento della parte occidentale della cupola sia

stato provocato dalla permanenza delle stesse forze che determinarono la formazione dell'anticlinale, e che i rigetti che si presentano nelle diverse località siano avvenuti per cedimenti successivi degli strati come conseguente addattamento alle nuove condizioni di equilibrio prodotte dalla rottura primitiva, e debbano quindi essere considerati come effetto della stessa causa iniziale.

Nota. — Durante una delle escursioni fatte sul Subasio dal Direttore dell'Ufficio geologico, ing. Lotti, collo scrivente, vennero raccolti in questi strati vari fossili che furono inviati per lo studio al prof. Parona.

La determinazione specifica di essi, gentilmente comunicatami dall'ing. Lotti, giunse dopo la compilazione del presente lavoro: perciò la riporto qui in appendice: *Arieticeras retrorsicosta* (Opp.), *A. algovianum* (Opp.); *Hildoceras boscense* (Reyn.), *Harpoceras cornacaldense* (Tausch.) (?); questi strati sono perciò riferibili al piano inferiore del Lias superiore — Domeriano — piuttosto che al piano superiore del Lias medio.

La determinazione fatta dallo stesso chiarissimo professore, di altri fossili raccolti sopra Gabbiano rivela la presenza in quella località dei piani Toarciano ed Aleniano del Lias superiore; nel primo vennero raccolte le specie seguenti: *Phylloceras Nilssoni* (Heb.), *Ph. doderleinianum* (Cat.), *Hildoceras* (*Lillix*) *Mercati* (Hauer), *Dumortieria Meneghini* (Zitt.), *Peronoceras subarmatum* (J. et B.), *Hammatoceras Victorii* (Bon.); nell'Aleniano fu raccolta la sola specie *Catulloceras Dumortieri* (Thioll.).

CARTINA IDROGRAFICA DEL MONTE SUBASIO

Scala di 1:100 000

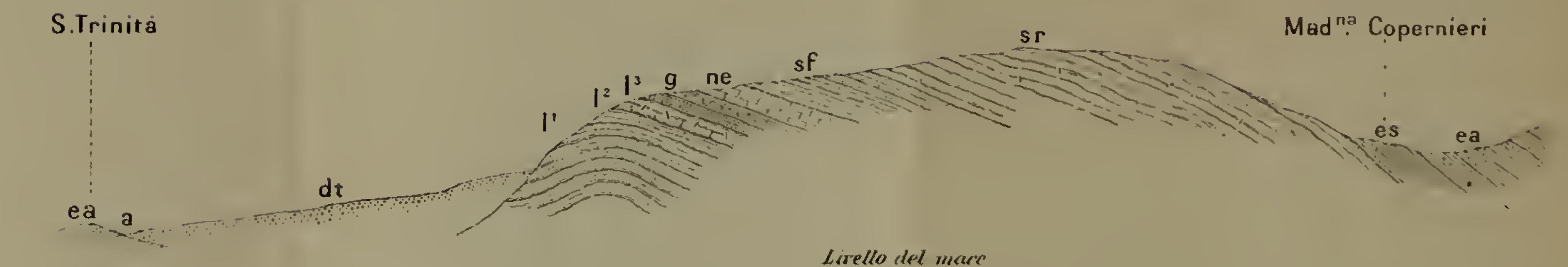


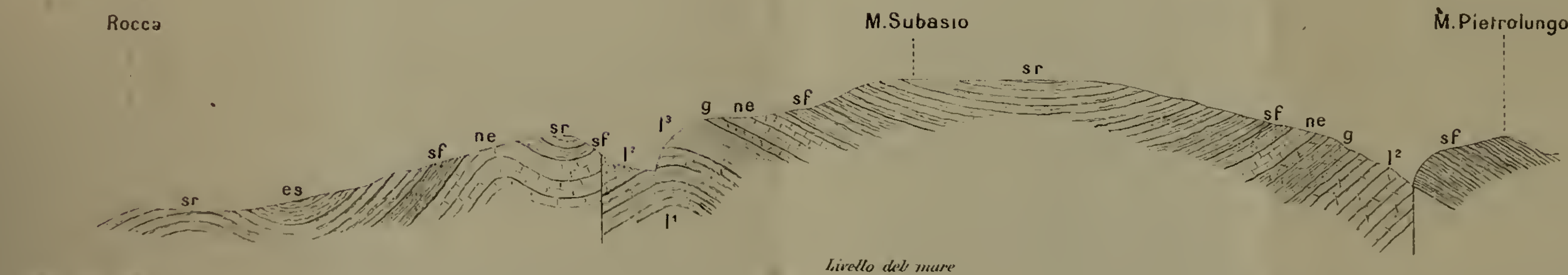
Terreni permeabilissimi — permeabili — poco permeabili — impermeabili

SPIEGAZIONE DEI SEGNI

Periodo		Segno	Descrizione
Quat. Recen.		a, dt	*Alluvioni fluviali* / *Detriti (dt)*
Eocene		ea	*Arenarie e marne con banchi calcarei, marne dure con selce nera.*
Eocene		es	*Scisti calcareo argillosi varicolori (scaglia cinerea).*
Cretaceo	Senon.°	sr	*Calcari rossi marnosi (scaglia rossa).*
Cretaceo	Aptiano	sf	*Scisti argillosi e calcarei varicolori (scisti a fucoidi).*
Cretaceo	Neocom.°	ne	*Calcari bianchi con selce (maiolica)*
Giurass.°	sup. e med.	g	*Scisti, calcari scistosi e diaspri con aptici.*
Lias	sup.	l³	*Calcari e scisti rossi e grigi con ammoniti. Calcare litografico*
Lias	medio	l²	*Calcari bianchi con selce ammonitiferi*
Lias	inf.	l¹	*Calcari bianchi ceroidi con gasteropodi*

Scala di 1:50000





Stamperia metallografica E. Calzone-Roma.



Period	Stage	Symbol	Description
Recente		a	*Alluvioni fluviali.*
Quatern.		dt	*Detriti.*
Pliocene		pl	*Ciottoli e sabbie.*
Eocene		e_a	*Arenarie e marne con banchi calcarei, marne dure con selce nera.*
Eocene		e_s	*Scisti calcareo-argillosi varicolori (scaglia cinerea).*
Cretaceo	Senon.°	sr	*Calcari rossi marnosi (scaglia rossa).*
Cretaceo	Aptiano	sf	*Scisti argillosi e calcarei varicolori (scisti a fucoidi).*
Cretaceo	Neocom.	ne	*Calcari bianchi con selce (maiolica).*
Giurass.°	sup. e med.	g	*Scisti, calcari scistosi e diaspri con aptici.*
Lias	sup.	l^3	*Calcari e scisti rossi e grigi con ammoniti. Calcare litografico.*
Lias	medio	l^2	*Calcari bianchi con selce ammonitiferi.*
Lias	infer.	l^1	*Calcari bianchi ceroidi con gasteropodi.*

Inclinazione degli strati.

Strati orizzontali.

Località fossilifere.

Cava di pietra litografica.

Sorgenti.

Linee di faglia.

Scala di 1 : 50 000



II.

Ing. GUIDO PULLÈ

IL MANGANESE DELLA REGIONE DI PORTOSCUSO (SARDEGNA)

E LE FORMAZIONI TRACHITICHE CHE LO ACCOMPAGNANO

Lo studio dei terreni che affiorano al limite occidentale dei massicci antichi dell'Iglesiente e del Sulcis, ha permesso di constatare che le manifestazioni vulcaniche posteoceniche dell'Occidente sardo dovettero estendersi per ampio tratto ad Est dei confini segnati dall'orlo di quel grande altipiano trachitico che limita a Mezzogiorno e a Ponente la linea di affioramento del bacino eocenico di Gonnesa.

A Cuccuru Suergius, ed in altre località limitrofe fra Gonnesa e Barbusi, la serie dei depositi psammitici e psefitici che ricopre superiormente l'Eocene a lignite, ha conservato la potenza che aveva al momento in cui avvenne il fenomeno eruttivo appunto in virtù di una copertura lavica, i cui avanzi sono ancora oggi evidenti. È quindi probabile che quelle roccie trachitiche che in regione di Portoscuso ricoprono i terreni di sedimento eocenico, abbiano ricoperto la massima parte di queste stesse formazioni fino ai limiti del bacino in cui si deposero.

La sovrapposizione delle roccie anogene ai terreni terziarî è visibile in numerosi punti, non solamente lungo l'orlo dell'altipiano, ma anche in piena formazione eruttiva, dove alcune valli di erosione, che con breve corso discendono al mare, la incidono profondamente mettendo a nudo i terreni sottostanti.

L'ing. Sartori ha reso nota una bella sezione naturale che può osservarsi attraverso il vallone del Rio Acqua sa Canna (1). La so-

(1) F. Sartori, *Res. Ass. Min. Sarda*, anno VIII, n. 3. Iglesias, 1903.

vrapposizione appare anche in alcuni valloni meno importanti di regione Garoneddu presso la scogliera che cala a picco sul Mediterraneo (1).

***

Le formazioni vulcaniche che riposano sui terreni di sedimento sono costituite da un'alternanza di tufi e di lave appartenenti a quel grande gruppo di roccie trachitiche che si estendono su tutta la parte occidentale della Sardegna da Capo Sperone a Castel Sardo sul golfo dell'Asinara.

L'erosione ha potentemente lavorato su queste formazioni mettendo a giorno le parti più profonde dell'espansione del magma e determinando un avanzato grado di alterazione negli elementi delle roccie.

In regione di Portoscuso predomina una varietà di lava trachitica rosso-violacea sovrapposta ad un'assisa tufacea di notevole potenza. Questa lava mostra una bella struttura fluidale subito rivelata da grandi cavità allungate e da nuclei di una sostanza bianchiccia e spugnosa. Tanto le bolle che i nuclei si ripetono in seno alla massa fino ad assumere delle proporzioni microscopiche, onde sembra probabile che le une e gli altri siano dovuti allo sviluppo dei gas che si estrinsecarono in seno al magma durante la sua consolidazione (2). Finchè la fluidità della lava fu tale da permettere una certa

(1) La sovrapposizione delle trachiti all'Eocene in regione di Portoscuso è stata notata dallo stesso La Marmora (*Voyage en Sardaigne*, III[me] partie, tome I), il quale ha particolarmente osservato che le formazioni trachitiche di M. Sirai riposano in discordanza sui banchi dell'Eocene, come " *au Noraghe de sa Saracca près de Gonnesa, où ils sont également récouverts de roche trachytique* ", pag. 497). E la sez. VIII della tav. I dell'Atlante, da Nuraghe de sa Saracca a Capo Altano, conferma questa sua maniera di vedere, contrariamente a quanto può apparire dall'esame dell'altra sezione data a pag. 245 del testo, la quale limita il bacino eocenico di Gonnesa all'orlo dell'altipiano trachitico, con riferimento al Siluriano di una molassa, probabilmente eocenica, che si osserva a Nuraghe de sa Saracca. Fu l'esame di questa sezione che indusse taluno a considerare come un fatto nuovo la continuazione dei terreni del Terziario inferiore sotto le trachiti di Portoscuso.

(2) V. Sabatini, *Boll. Soc. Geol.*, 1896, pag. 491.

permeabilità ai gas, la roccia ebbe tendenza a divenire spugnosa e si originarono i nuclei bianchi e pomicei, i quali sembrano talora simulare dei veri inclusi; quando il magma era già divenuto troppo pastoso perchè i gas potessero infiltrarvisi, si formarono delle bolle, le quali raggiunsero talora delle proporzioni ragguardevoli (fig. 1).



Fig. 1. — Trachiti vacuolari lungo la ferrovia Monteponi-Porto Vesne.

La forma allungata e la disposizione parallela delle cavità e dei nuclei stanno a indicare che i gas seguirono il movimento della colata e furono trascinati con questa.

Oltre agli pseudo-inclusi pomicei dovuti ad una differenziazione strutturale del magma, la trachite contiene dei veri inclusi andesitici, e dei noduli e delle vene di retinite e ossidiana.

Questa lava si presenta sotto forma di una colata tabulare diretta costantemente da N-N.O a S-S.E con inclinazione di 8 a 10° verso Sud.

La colata sembra aver avuto in origine una grande uniformità di composizione e di struttura, la quale è stata parzialmente distrutta da un processo di alterazione che si iniziò dapprima alla superficie esterna dei banchi, dando luogo alla formazione di ripide balze e di blocchi arrotondati apparentemente divisi dal reso della colata; quindi penetrò nella massa mutando notevolmente i caratteri

litologici della formazione e originando dei porfidi argillosi difficilmente distinguibili dai tufi (fig. 2).



Fig. 2. — Trachiti vacuolari alterate di reg. Chilotta.

L'esame microscopico, condotto sopra una serie di campioni raccolti qua e là dove la roccia si mostrava meno alterata, ha rivelato i caratteri di una trachite quarzifera (v. tav., fig. 1) a struttura fluidale ben marcata.

I fenocristalli sono essenzialmente feldspatici. Il quarzo di prima consolidazione è assai raro; nè abbondano gli elementi ferro-magnesiaci, corrosi, dove esistono, dal magma, e quasi completamente trasformati in magnetite ed augite. Si potè determinare qualche lamella di mica nera, energicamente pleocroica, con inclusioni di piccoli prismi di apatite.

L'apatite si trova anche come inclusione nei feldspati. Questi sono essenzialmente riferibili alla sanidina, all'anortosa e all'oligo-

clasia. Nei geminati polisintetici, per le misure fatte nella zona perpendicolare a g^1 (010), si notò tuttavia qualche massimo di estinzione superiore a 5°, che rivelò la presenza di plagioclasi più basici dell'oligoclasia.

Il fondo è assai vetroso, con rari accenni a principî di struttura microlitica e microfelsitica. Spesso si ha una granulazione di minerali bianchi dovuti di preferenza a quarzo del magma. Talvolta la pasta è interamente vetrosa e la trachite fa passaggio a belle varietà retinitiche (v. tav., fig. 2) e perlitiche.

La colata trachitica descritta riposa sopra una specie di tufo (fig. 3)



Fig. 3. — M. Cirfini. Contatto fra le trachiti e i tufi.

ora conglomeratico, ora cineritico, di colore roseo o biancastro, ricco in feldspati più o meno ridotti in frammenti (tav. I, fig 3). Si incontrano le stesse varietà feldspatiche notate nella trachite soprastante; tuttavia l'anortosa sembra predominare.

Il Fouqué (1) ha notato che questi cristalli di anortose sono rimarchevoli per l'assenza di calce e per la loro ricchezza in potassa; talchè potrebbero prendersi per delle sanidine, se non se ne differenziassero per il maggior valore dell'angolo degli assi ottici e per l'estinzione a 9° da pg^1 in g^1 (010).

Il tufo contiene abbondanti inclusi di trachite, retinite e pomice. Un incluso di retinite fu studiato dal Bertolio (2), il quale vi notò gli stessi elementi costituenti da noi riscontrati nella trachite vacuolare, con le stesse inclusioni andesitiche, e la presenza di augite aegirinica formatasi posteriormente ai feldspati. Ciò confermerebbe l'ipotesi emessa dal La Marmora (3) che delle dislocazioni e dei rimaneggiamenti siano avvenuti nei tufi non ancora coerenti durante le prime eruzioni della trachite che loro si sovrappose, in seguito a cui una parte del materiale lavico restò inglobata nei tufi stessi.

È però probabile che alcuni inclusi trachitici derivino da una eruzione la quale dovette precedere la proiezione del materiale frammentario che dette origine all'assisa tufacea. I prodotti di questa eruzione si dovettero espandere sopra una superficie relativamente limitata, mentre i tufi superiori si estesero maggiormente venendo a diretto contatto coi terreni eocenici. La deposizione avvenne in senso orizzontale e in leggera discordanza di stratificazione colle formazioni sedimentari; poi i terreni inclinarono sensibilmente a S.O in seguito a movimenti tettonici direttamente collegati coll'eruzione delle trachiti.

***

Le due formazioni descritte, in regione di Porto Scuso, formano la quasi totalità di un vasto altipiano che, scendendo dalle località dette della Torretta e di Corona Maria è limitato a Sud e ad Ovest

---

(1) F. Fouqué, *Contribution à l'étude des feldspaths des roches volcaniques* (*Bull. de la Soc. Franç. de Minéralogie,* t. XVII, nov. 1891, pag. 409).

(2) S. Bertolio, *Contribuzione allo studio dei terreni vulcanici della Sardegna,* (*Boll. R. Com. Geol.*, anno 1896, n. 2).

(3) La Marmora, *op. cit.*, pag. 482.

dalle sabbie di duna. Ma, mentre la formazione tufacea non si estese probabilmente in origine al di là dell'orlo superiore di questo altipiano, i limiti della copertura lavica furono invece retrocessi fino ad esso dal successivo lavoro della erosione. Ciò spiegherebbe perchè i tufi, i quali raggiungono talora una potenza di 40 m., affiorino saltuariamente, e sotto un piccolo spessore, lungo questo stesso limite orientale.

Alcuni affioramenti di una trachite rossa, compatta, a magma molto vetroso, sembrano accennare a quel periodo di eruzioni laviche, che dovettero precedere, come sopra si è accennato, il deposito dei tufi, al quale fecero seguito prima l'eruzione delle trachiti vacuolari. e poi altre proiezioni di materiale frammentario ed altre eruzioni di lava.

Percorrendo la costa da Porto Scuso alle foci del Rio Perda Maiori è facile farsi un'idea della successione delle colate e persuadersi che i tufi gialli e rosei di Capo Altano, friabilissimi e pulverulenti, e ricchi di inclusi delle formazioni sottostanti, sono posteriori alle trachiti descritte ed anteriori a quelle grigie, compatte, di Crobettana Manna.

Ma ci basti l'aver qui semplicemente accennato a queste diverse formazioni, non essendo nostro scopo di dare una descrizione geologica e petrografica di questa interessante regione, la quale, per basarsi sui resultati di osservazioni parziali, riescirebbe necessariamente incompleta.

Quanto abbiamo detto potrà essere sufficiente all'interpretazione di un fenomeno metallifero che si osserva di preferenza al contatto delle trachiti vacuolari coi tufi sottostanti, quantunque non affatto caratteristico di questi due speciali orizzonti vulcanici (1).

(1) Al di sopra delle trachiti di Porto Scuso non appariscono altre formazioni all'infuori di alcuni avanzi di panchina quaternaria, associata a dei sabbioni giallastri. Questa panchina, a stratificazione discordante, di carattere litoraneo e perfettamente analoga a quella che affiora a Fontana Morimentu e a Porto Paglia, e, in generale, sulle coste del Mediterraneo, è da distinguersi da alcune sabbie agglomerate, con principio di stratificazione, provenienti da una cementazione più recente del materiale di disfacimento delle roccie vulcaniche della regione.

Finalmente si hanno le sabbie di duna che avanzano da S O, ricoprendo per ampio tratto i tufi e le lave fino alla prima balza dell'altipiano.



La regione di Porto Scuso è stata la sede di un interessante fenomeno di mineralizzazione per cui si originarono nelle roccie trachitiche delle impregnazioni e delle vene di manganese, la cui presenza era stata notata da tempo per i numerosi frammenti di psilomelano che lungo i corsi delle valli si trovavano commisti ai detriti delle roccie.

Una serie di lavori di esplorazione recentemente intrapresa sulle traccie di vecchie ricerche, ha confermato la diffusione del minerale in questi terreni.

I saggi sono stati iniziati in varie località lungo le valli del Rio Strurruliu, del Rio s'Acqua Estadi e presso il villaggio di Nuraxi Figus; ma le ricerche hanno preso uno sviluppo particolarmente interessante a Punta Majorchina (1).

Delle trincee profonde ed una galleria di ribasso, aperte sul versante occidentale della montagna, hanno messo a giorno una grande quantità di filoncelli di piccolo spessore, i quali si iniziano quasi sempre al contatto della trachite quarzifera col tufo bianco, caolinizzato, su cui questa riposa (fig. 4, 5).



Fig. 4. — Balze trachitiche di P.ta Maiorchina.

(1) *Rivista Servizio Minerario*, 1909, pag. 222; 1910, pag. 78; 1911, pag. 88.



Fig. 5. — Tufi caolinizzati di Punta Maiorchina.

Questi filoncelli sembrano appartenere a due sistemi distinti di fenditure, l'uno diretto approssimativamente N-S, l'altro N-60°-E, ambedue con immersione quasi verticale (fig. 6).



Fig. 6. — Punta Maiorchina. Vene manganesifere.

La loro potenza è assai variabile, ma sempre molto piccola, poichè oscilla fra i 2 e i 20 cm., raggiungendo raramente il limite superiore.

Talvolta si hanno delle concentrazioni in arnioni di 20 o 30 cm. che allargano localmente le vene, ma queste si riducono subito di potenza per scomparire completamente a pochi metri di profondità. (fig. 7).

Il minerale si presenta sotto forma di psilomelano mamellonare, apparentemente privo di ganga, e separato dalla roccia incassante per mezzo di una sottile crosta silicatica, impregnata di ossidi di ferro.

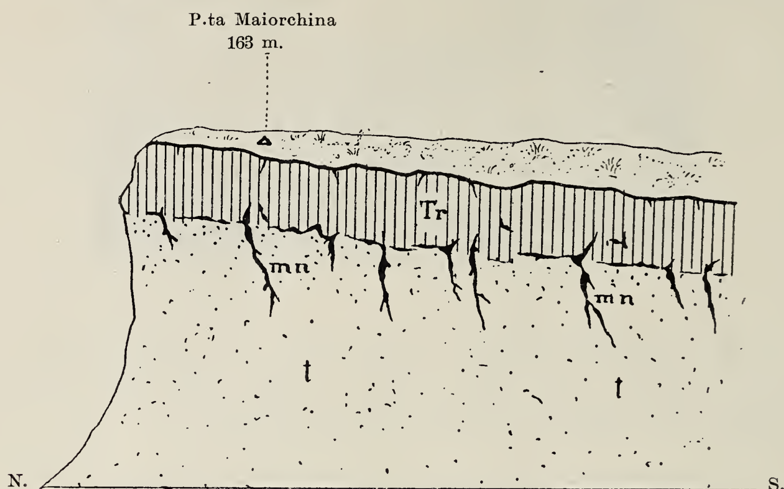


Fig. 7. — Sezione schematica N-S del giacimento di Punta Maiorchina.
Tr: trachiti — *t*: tufi — *mn*: concentrazioni e vene manganesifere.

Se però il minerale non ha ganga differenziata, esso si trova in realtà commisto ad una quantità ragguardevole di quarzo, di cristalli feldspatici e di minuti frammenti di trachite e di tufo.

Tutte queste impurità sono così intimamente disseminate nella sua massa che i più minuti elementi non sono visibili ad occhio nudo.

L'esame microscopico rivela che le impurità ripetono la natura delle roccie ambienti o dei loro elementi, e che quindi subirono un trasporto meccanico restando inglobate nel minerale come in un cemento all'atto della deposizione di questo. I cristalli feldspatici sciolti sembrano essere prevalentemente riferibili all'anortosa e provennero forse dai tufi, che più facilmente poterono essere disaggregati dalle acque (v. tav., fig. 5 e 6).

In conseguenza di queste impurità, il minerale di P.ta Maiorchina si presenta molto ricco in silice. Un campione da me prelevato, e gentilmente sottoposto ad analisi dall'egregio Dott. Filippo Ratto,

nel laboratorio del Regio Ufficio Geologico, ha dato i seguenti risultati:

Mn^3O^4	38.70
SiO^2	37.08
CaO	1.42
BaO	1.75
Fe^2O^3	1.56
Al^2O^3	9.36
TiO^2	0.15
Na^2O	2.10
K^2O	3.05
Perdita al calor rosso	5.40
	100.57

In Reg. s'Acqua Estadi le concentrazioni manganesifere cominciano ad apparire nella trachite stessa (v. tav., fig. 4), ma quasi sempre alla parte inferiore della colata, dove questa presenta numerose fenditure che tendono a dividere la roccia in grossi prismi irregolari.

Nella valle del Rio Strurruliu il minerale sembra essersi depositato in condizioni alquanto differenti, perchè mentre diventano più rari i cristalli feldspatici sciolti ed i minuti frammenti di trachite e di tufo, abbonda un materiale detritico di natura più grossolana che ha dato luogo a bei filoncelli brecciati di 15 a 20 cm. di potenza.

Il diverso stato della ganga potrebbe rendere più facile l'arricchimento del minerale. La mineralizzazione però è meno diffusa che a P.ta Maiorchina, ed anche qui dispare completamente a pochi metri di profondità.

***

Il ripetersi di questo fatto induce a pensare che le vene manganesifere di Porto Scuso non siano altro che il prodotto di una concentrazione operatasi, per azione degli agenti superficiali, sui sali di manganese venuti a giorno colle trachiti e da queste liberatisi in seguito ad un processo di estrazione magmatica.

La lava trachitica ci sta infatti a rappresentare una scoria silicatica la quale, in ragione della propria acidità, e col concorso dei metalloidi volatili che debbono necessariamente abbondare nella zona più profonda della litosfera, potè facilmente assorbire in questa stessa zona una certa dose di manganese, il quale, associato a piccole quantità di bario, magnesio e calcio, ed a quantità più o meno grandi di ferro, trovò la via di venire a giorno, come costituente accessorio del magma.

Durante il periodo di consolidazione della roccia, i sali manganesiferi, che probabilmente si trovavano allo stato di silicati, facilmente si decomposero e subirono l'azione di dissolventi energici che facilitarono un primo trasporto ed una prima concentrazione del minerale in seno alla roccia madre.

Le acque calde e ricche di mineralizzatori, che abbondarono nella regione come manifestazione postuma dell'attività vulcanica dopo la consolidazione delle trachiti, continuarono poi questo processo di estrazione, e il metallo, rimesso in movimento per le reazioni capillari cui la roccia venne sottomessa per porosità, si concentrò sempre più dando luogo a formazione di ossidi meno stabili dello psilomelano.

In una fase più recente questi ossidi furono alla lor volta disciolti delle acque di superficie, ed un nuovo spostamento tenne dietro a questa dissoluzione permettendo la precipitazione del metallo non appena furono soddisfatte le condizioni capaci di dar luogo ad una perossidazione dei sali in soluzione.

Ciò avvenne di preferenza al contatto delle trachiti coi tufi argillosi sottostanti, le cui fenditure funzionarono da piani di drenaggio delle acque sotterranee.

I tufi argillosi, costituendo infatti un'assisa impermeabile rispetto alle trachiti, determinarono una falda acquifera, e le acque, non potendo discendere al disotto del livello idrostatico così determinato, precipitarono per saturazione e perossidazione i sali metallici che avevano disciolti nel loro cammino.

Queste acque, raccolsero il materiale detritico che si distaccava

dalle pareti dei filoni, una parte del quale rimase poi inglobato nel minerale all'atto della sua deposizione, originando le impurità cui abbiamo altrove accennato.

*
* *

Un'obbiezione che si potrebbe fare a questa teoria genetica, è che la quantità di manganese contenuta nelle trachiti vacuolari è relativamente piccola.

All'analisi la trachite di P.ta Maiorchina ha rivelato infatti 0.19 % di manganese.

Però è noto che delle traccie anche infime di questo metallo, per azione delle acque di pioggia, arrivano a costituire delle incrostazioni nel volgere di pochi mesi.

Se quindi si tiene conto non solamente del limite di tempo in cui possono essersi formate le concentrazioni di Porto Scuso, ma anche del fatto che la quantità di manganese attualmente esistente nella roccia madre non è che il residuo di una estrazione, la quale può essersi operata sopra una proporzione molto maggiore di metallo, il valore dell'obbiezione ci sembra molto diminuito (1).

*
* *

Abbiamo detto che il fenomeno metallifero non è affatto caratteristico di quello speciale orizzonte con cui è visibilmente collegato a P.ta Maiorchina e nelle regioni limitrofe.

---

(1) In un recente Memoriale a stampa (Tip. Edit. Iglesiente, Iglesias, 1913) dell'Ing. Agostino Busachi, sono esposte alcune considerazioni sui giacimenti di Nuraxi Figus e Punta Maiorchina, i quali sarebbero, secondo l'autore, *nettamente filoniani* e proverebbero, *da una specie di estrazione non dalle roccie eruttive che accompagnano il giacimento, ma da quelle che probabilmente esistono sotto e che costituiscono la parte più profonda del magma eruttivo.*

Questa genesi non sembra a noi compatibile con la disparizione costante in profondità delle vene manganesifere. Tuttavia crediamo doveroso ricordarla, l'egregio Ing. Busachi essendosi occupato a lungo e con profonda conoscenza dei giacimenti manganesiferi della Sardegna.

Traccie di manganese appaiono infatti nei tufi di Capo Altano al contatto colle trachiti di Crobettana Manna; e anche al di fuori della regione di Porto Scuso, numerosi sono gli affioramenti manganesiferi in visibile relazione colle diverse eruzioni di trachiti posteoceniche. Basti ricordare quelli dell'isola di San Pietro e quelli di minore importanza di Ittiri, Osilo, Ozieri, Castelsardo e di molte altre località della Sardegna.

Le condizioni di sedimentazione che determinarono la formazione del noto giacimento pirolusitico di Capo Becco nell'isola di San Pietro (1) furono però assai più complesse di quelle che originarono le concentrazioni di Porto Scuso e le vene e i noduli di analoga formazione che si incontrano a Guardia dei Mori, ai Rombi ed in altre località della stessa isola di San Pietro.

* * *

Relativamente alla quantità di minerale esistente in regione di Porto Scuso, non è facile fino ad oggi esprimere un esatto parere.

La mineralizzazione è notevolmente diffusa, ma finora non furono messe a giorno concentrazioni tali da alimentare serie speranze di successo in giacimenti di questo genere, la cui rapida disparizione in profondità può rendere instabili e precarie le coltivazioni.

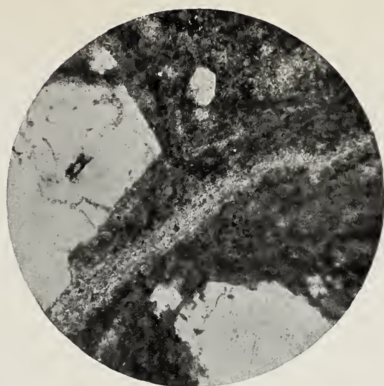
Del resto i resultati di più ampi lavori di esplorazione e molti altri fattori d'indole tecnica ed economica, che qui non è il caso di considerare, potranno notevolmente influire sulla determinazione del valore reale del giacimento.

Roma, marzo 1913.

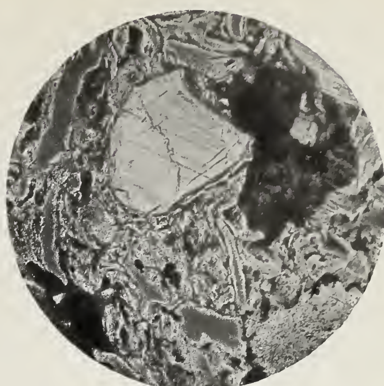
---

(1) E. Halse, *The Manganese deposit of the islet of San Pietro*, Sardinia (North of England Institute of mining and mechanical Engineers, Transactions, vol. XXXIV, 1884-85).

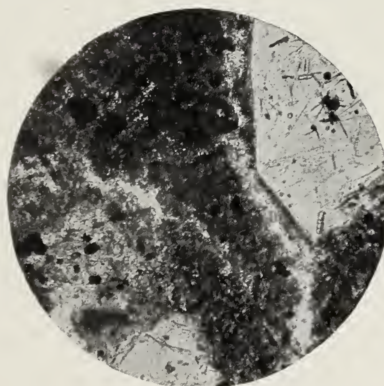
S. Bertolio, *Appunti geologico-minerario sull'isola di San Pietro* (*Sardegna*), (Boll. R. Comitato Geologico, 1896, n. 4).



1



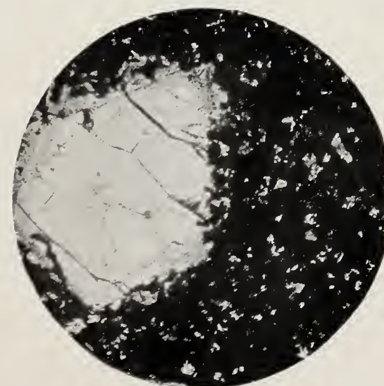
2



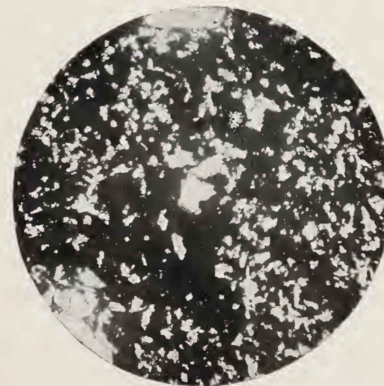
3



4



5



6

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1. *Trachite vacuolare di P.ta Maiorchina.* Cristalli feldspatici. Differenzione del magma. - Ingr. 36 d. - Luce naturale.

„ 2. *Retinite nera di P.ta Maiorchina.* Feldspati, biotite e prodotti di alterazione degli elementi ferro-magnesiaci. Parte vetrosa a struttura fluidale. - Ingr. 36 d - Luce naturale.

„ 3. *Tufo trachitico di P.ta Maiorchina.* Feldspati con inclusioni di apatite. Biotite. Ossidi ferriferi, ecc. - Ingr. 36 d. - Luce naturale.

„ 4. *Trachite manganesifera di Rio s'Acqua Estadi.* Struttura fluidale. - Manganese e ossidi ferriferi. - Ingr. 36 d. - Luce naturale.

„ 5 e 6. *Minerale di manganese di P.ta Maiorchina.* Inclusioni feldspatiche e quarzose. - Ingr. 36 d. - Luce naturale.

III.

POMPEO MODERNI

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEL SOTTOSUOLO DELL'ESTUARIO VENETO

Le isole dell'Estuario Veneto non hanno, come si sa, altra acqua per gli usi domestici, all'infuori di quella meteorica raccolta in cisterne, più o meno coperte e non sempre rivestite internamente di cemento. A fornire dette isole, di acqua potabile migliore, due progetti sono stati ripetutamente studiati dalle autorità governative e dai Consigli dei diversi comuni interessati: 1° aumentare la portata dell'acquedotto di Venezia con un altro sifone e diramare quest'acqua alle isole; 2° provvedere di acqua le isole mediante lo scavo di pozzi trivellati. Il primo progetto si presenta assai costoso, ma di esito sicuro; il secondo sarebbe molto meno costoso, ma di esito incerto.

Stante la differenza grande nel costo per l'eseguimento dei due progetti, si volle tentare la trivellazione di parecchi pozzi, alcuni dei quali incontrarono acqua saliente fra i 100 e i 200 metri di profondità, altri, benchè a poca distanza dai primi, non trovarono acqua affatto; quasi tutti poi, fra i 100 e i 200 metri, ebbero sviluppo di gas infiammabili e qualcuno anche con forte proiezione di sabbie, spinte fuori dai gas stessi a forte pressione che, come in un quartiere di Venezia, provocarono franamenti e lesioni nei fabbricati vicini.

Nel 1911, durante una recrudescenza dell'epidemia colerica, si dovettero far chiudere tutti i pozzi di varie isole, fra cui quella di Pellestrina, rifornendole d'acqua con le cisterne galleggianti della R. Marina, che giornalmente, ma non abbondantemente, gliela portavano da Venezia.

Qualcuno che aveva veduto in azione a Foggia la grande trivella *Express*, di proprietà del Ministero di agricoltura, e sapeva che in 27 giorni di lavoro aveva potuto perforare nelle argille plioceniche un pozzo di 225 metri di profondità, propose che si tentasse la perforazione di un pozzo anche nell'isola di Pellestrina.

La proposta fu subito accolta, tanto più che pochi mesi prima, l'autorità militare aveva fatto perforare un pozzo artesiano nella stessa isola, per fornire d'acqua uno dei forti che sono a difesa del porto di Malamocco, e tale pozzo, a metri 118,90 di profondità, aveva trovato acqua saliente. L'acqua non era in grande quantità, (25 litri al minuto primo, che diminuisce di poco durante la notte), ma sufficiente ai bisogni del forte; conteneva una leggiera quantità di gas acido solfidrico, ma non era disgustosa al palato.

L'isola di Pellestrina è formata dallo stretto cordone litoraneo, o, per essere più esatto, dalla ruga più alta ed emergente fuori dalle acque, del cordone litoraneo che separa il mare dalla laguna, fra l'imboccatura del porto di Malamocco e quella del porto di Chioggia. Questa ruga emergente dalle acque, non solo è assai stretta (in qualche punto raggiunge appena i 50 metri di larghezza ed all'estremità Sud si restringe ad una ventina di metri appena), ma è anche assai bassa, tanto che per impedire alle onde del mare di passarvi sopra, modificandone continuamente la forma o spezzandola in più isolette, dalla parte del mare, lungo tutta l'isola, fu innalzato dalla Repubblica veneta un terrapiano di circa tre metri di altezza, rivestito di muro inclinato a 45°, fatto di grossi pezzi squadrati di calcare cretaceo, trasportato probabilmente dalla costa dalmata. Questa colossale costruzione, che si estende per molti chilometri ed è difesa da una scogliera artificiale, viene chiamata in paese *I Muracci.*

Incaricato della direzione dei lavori di perforazione, su questo cordone litoraneo, d'un pozzo che avrebbe dovuto raggiungere i 200 metri di profondità, fin dal primo momento constatai che la trivella *Express* a sistema idrico, di proprietà del Ministero di agricoltura, non era adatta a perforare potenti formazioni di sabbie; però sul principio

non perdetti la speranza di poter raggiungere almeno la profondità di 120 metri e verificare se l'acqua saliente incontrata nei dintorni di S. Pietro in Volta, in uno dei forti che, come si disse, difendono il porto di Malamocco, apparteneva ad un livello acquifero costante e si estendeva fino a Pellestrina, distante da quel punto di oltre cinque chilometri. Ogni sforzo fu inutile, man mano che il pozzo si approfondiva le difficoltà aumentavano, finchè giunta la perforazione a 53 metri di profondità, il funzionamento della macchina si arrestò e si dovette rinunziare a continuare con il sistema idrico l'approfondimento di quel pozzo.

Nell'assumere la direzione del lavoro, avevo preso le necessarie disposizioni per eseguire, il più esattamente possibile, il rilevamento della sezione del pozzo e lo studio petrografico di tutto il materiale che avrei incontrato nella perforazione; le vicende però della lavorazione hanno impedito che il mio progetto avesse esecuzione e per conseguenza di poter fare oggi una descrizione documentata del sottosuolo dell'Estuario fino a 200 metri di profondità. Per quanto i dati raccolti e le osservazioni fatte siano ben poca cosa, in confronto di quelli che avrei voluto raccogliere e fare, pur tuttavia ho creduto che potesse essere utile la loro pubblicazione.

Le rocce attraversate con la perforazione di questo pozzo, scavato entro l'abitato di Pellestrina e precisamente su la piccola piazza denominata *Campiello dei tre gobbi,* sono le seguenti: fino a 3 metri di profondità, fanghiglia turchiniccia del fondo di laguna, impregnata di acido solfidrico perchè contenente alghe, pezzi di legno ed altro in putrefazione. Da 3 a 5 metri, sabbia grigio-giallognola delle dune attuali con conchiglie marine. Da 5 a 16 metri, sabbie turchine, finissime come smeriglio, ricche di mica gialla e nera con rari pezzetti di augite e molte conchiglie marine; queste sabbie contengono pure ciottoli di trachite di color bianco-giallastro, dovuto evidentemente all'alterazione della roccia. Da metri 16 a metri 21,50, argille turchinicce intercalate da due piccoli strati di sabbia grossolana giallastra. Poi è cominciato un intercalamento di piccoli strati di argilla e di sabbie turchine, più raramente giallastre, con

prevalenza ora di argilla ora di sabbia e così fino a 37 metri. Da 37 a 53 metri, la prevalenza è stata decisamente sabbiosa, ma ad un occhio esercitato non poteva sfuggire la presenza di esili straterelli di argilla, rivelata dal colore e dall'untuosità speciale dell'acqua di spurgo, come anche da una specie di vellutamento che le sabbie offrivano al tatto, appena depositatesi dalle acque nell'uscire dal foro. Intercalati alle argille ed alle sabbie si attraversarono piccolissimi strati di torba, e fra i 31 e 37 metri se ne attraversò uno maggiore che, da quanto si è potuto giudicare, doveva avvicinarsi ad un mezzo metro di potenza.

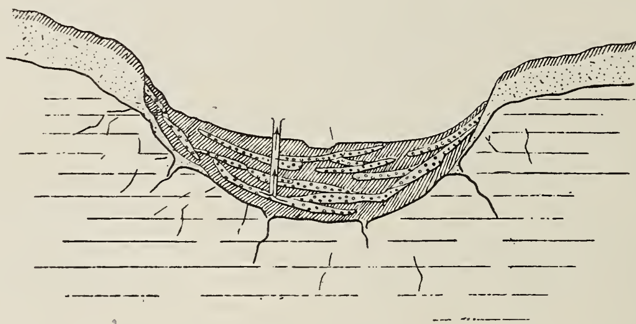
Antecedentemente a questo tentativo di pozzo trivellato, ne era stato fatto anche un altro nell'abitato stesso di Pellestrina, distante un paio di chilometri da questo secondo descritto. Il primo pozzo, eseguito da una ditta privata per conto del Comune di Pellestrina, raggiunse la profondità di circa 80 metri: anche qui si attraversarono sabbie ed argille però non con la stessa successione e con la potenza da me indicate. Se i dati contenuti su i campioni consegnati dalla ditta assuntrice del lavoro, fossero attendibili, essi rivelerebbero che i banchi di sabbie e di argille nel sottosuolo di Pellestrina hanno la forma lenticolare e perciò alcuni non sarebbero comuni ai due pozzi, altri avrebbero una potenza diversa. Pur troppo però, quando si tratta specialmente di rocce non lapidee e che si intercalano con strati aventi piccolissima potenza, non si può pretendere da queste ditte assuntrici di lavori di perforazione, la presa dei campioni con quella scrupolosa esattezza e competenza indispensabili per ottenere una sezione del foro sufficientemente approssimata.

Il capitano del genio, direttore dei lavori di perforazione del pozzo trivellato, già ricordato, situato in uno dei forti del porto di Malamocco, mi assicurava che in quel punto non furono attraversate argille di sorta, ma soltanto sabbie. (1) Le argille quindi incontrate

(1) Il pozzo, scavato completamente nelle sabbie, fu eseguito dalla ditta Piana: veniva iniettata dell'acqua nel foro, quindi si affondavano i tubi di ri-

nei due tentativi di pozzi trivellati, perforati entro l'abitato di Pellestrina, non si estenderebbero fino all'estremità settentrionale dell'isola.

Avrei potuto procurarmi ed aggiungere qui i dati geognostici degli altri pozzi perforati a Venezia ed al Lido, ma questi dati, non presi sistematicamente per lo studio delle sezioni di quei punti, non avrebbero avuto che un valore molto relativo. Dati, invece, interessanti, sono quelli che si riferiscono alle differenti profondità alle quali furono incontrate le acque nei diversi pozzi; o il non averne incontrata affatto in un pozzo situato a breve distanza da altro che aveva dato acqua saliente. Questo ultimo fatto esclude che le acque incontrate alle varie profondità, possano rappresentare dei veri livelli acquiferi; e nemmeno si possono considerare queste acque come provenienti da tasche o serbatoi sotterranei, perchè qualcuno di tali pozzi, attivo già da diversi anni, sarebbesi ormai esaurito. Esistono nelle alluvioni delle vallate, strati di sabbia (sola o mescolata a piccola ghiaia) di forma lenticolare e irregolarmente distribuiti come, più o meno nella figura qui unita: questi strati contengono del-



l'acqua, alle volte sotto pressione perchè scendente dall'alto, e che perciò possono dare acque perenni.

Il fenomeno che si verifica nelle isole dell'Estuario dipende forse da un altro fatto: nelle alluvioni delle vallate vi sono a profondità

vestimento battendoli; dall'interno di essi si estraeva poi la sabbia con cucchiare speciali. Con questo sistema si otteneva una perforazione media di 6 metri al giorno. La ditta dovette fare due tentativi.

diverse, antichi letti di fiumi che oggi funzionano da gallerie filtranti, e nei quali, andando a cadere la trivellazione di un pozzo danno acqua saliente. Questo fatto si è constatato nella media valle del Po e perciò dovrebbesi ritenere che al disotto della laguna passassero appunto questi antichi letti di fiumi, la cui disposizione deve avere una certa rassomiglianza con quella della sezione qui unita.

Questa ipotesi è avvalorata dagli studi del sottosuolo della valle padana fra i quali interessantissimo quello dello Squinabol. In un pozzo artesiano perforato a Villafranca Padovana (1), cioè ad una distanza in linea retta di chilometri 42,50 da Venezia, furono attraversati tre sedimenti fluviali accompagnati da torba e legni, evidentemente fluitati, fino alla quota di metri 76,20 sotto il livello del mare, e dai quali si ebbe acqua saliente. Anche il Pantanelli (2) cita i pozzi perforati che attingono acqua dalla parte più profonda del conoide del Secchia, la profondità dei quali raggiungerebbe i 50 metri sotto il livello del mare. Lo stesso autore in altra sua pubblicazione (3) dimostra che il corso del Po in tempi forse storici, certamente non molto lontani dalle prime colonizzazioni romane della destra del Po, doveva correre assai più a Sud del corso attuale e sboccare in mare a Ravenna; quindi passando all'esame della distribuzione dei materiali detrici nelle potenti alluvioni che ricoprono la valle del Po, viene alla conclusione che il movimento del suolo, almeno per la riva destra del fiume, dovette essere di sprofondamento nella parte centrale e di sollevamento su i fianchi, ossia che i punti di una linea tracciata su la superficie, nei primordi dell'epoca quaternaria, trasversalmente alla valle del Po, oggi si troverebbero sopra una linea fortemente concava profonda oltre trecento metri nella parte centrale, rialzata dalla primi-

---

(1) SQUINABOL S., *Alcune osservazioni sul pozzo artesiano di Villafranca Padovana* (*Atti e Memorie della R. Acc. di Sc., Lett. ed Arti di Padova*, vol. XVIII), Padova, 1902.

(2) PANTANELLI D., *Sui pozzi modenesi* (*Rend. del R. Ist. lomb. di Sc. e Lett.*, serie 2ª, vol. XXXI), Milano, 1898.

(3) PANTANELLI D., *I terreni quaternari e recenti dell'Emilia* (*Atti della R. Acc. di Sc., Lett. ed Arti in Modena*, serie 2ª, vol. IX), Modena, 1893.

tiva posizione dove le ultime colline plioceniche si raccordano con il piano. Citerò da ultimo l'importante pubblicazione del Salmojraghi (1) nella quale, dopo uno studio analitico del materiale, viene alla conclusione che la sabbia fluviale quaternaria di Sansego e attigui giacimenti nel Guarnero, per la sua natura mineralogica diversa da quella delle sabbie di spiaggia dalla Dalmazia a Venezia, ed eguale a quella della sabbia del Po e litorale italiano fino agli Abruzzi, non può derivare che da un'area scisto-cristallina. Nessun area di tale costituzione rispondendo, nelle regioni finitime, alle condizioni idrografiche richieste e possibili nel Quaternario, tranne quella delle nostre Alpi, la sabbia di Sansego deve derivare necessariamente dalle nostre Alpi e il fiume che la depose non può essere che il Po: un Po plistocenico, che si spingeva fino al Guarnero accogliendo la confluenza dei fiumi veneti e primo fra essi dell'Adige; sicchè gli elementi minerali che questo fiume toglieva alle Alpi trentine si mescolavano a Sansego con quelle che il Po trasportava dalle Alpi occidentali.

Questi fatti ed altri dello stesso genere che si potrebbero citare, permettono, parmi, di considerare le acque salienti trovate con i pozzi trivellati, perforati a Venezia e nelle isole vicine, come provenienti dai letti di antichi fiumi, che attraversano, a profondità varie, il sottosuolo dell'Estuario.

I materiali costituenti il cordone litoraneo su cui trovasi Pellestrina, evidentemente devono essere stati trasportati per la massima parte dal Brenta, la cui foce trovasi poco a Sud di Chioggia. Infatti, l'abbondanza della mica gialla e nera, indica chiaramente la sua provenienza perchè appunto i materiali del letto del Brenta sono ricchi di miche (2). Anche i ciottoli di trachite, che provengono sicuramente dai Colli Euganei, appartengono ai materiali di trasporto del Brenta. Alla costituzione dell'isola di Pellestrina devono però

---

(1) Salmojraghi F., *Sull'origine padana della sabbia di Sansego nel Guarnero* (*Rend. del R. Ist. lomb. di Sc. e Lett.*, Ser. 2ª, vol. XL), Milano, 1907.

(2) De Toni F., *Studio mineralogico della sabbia della Piave* (R. Magistrato alle acque, ufficio idrografico, pubblicazione n. 2), Venezia, 1910

aver concorso, sebbene in proporzioni minori, anche i materiali trasportati dal Piave.

Il De Toni (1) dice che caratteristica per la sabbia del Piave è la frequenza dell'augite, proveniente assai probabilmente dai porfidi dell'alto Agordino, sicchè i rari frammenti di augite trovati assieme alle miche, nelle sabbie turchine di Pellestrina, potrebbero indicare la presenza di materiali trasportati dal Piave. Devo aggiungere però che ai Colli Euganei vi sono trachiti contenenti dell'augite (2) chiamate dal Bertolio (3) trachiti con mica nera ed augite, e dal Billows (4) classificate come trachiti anortoclasico-biotitiche dalle quali pure potrebbero provenire i frammenti di augite delle sabbie di Pellestrina.

Del resto, si comprende facilmente come per costituire il cordone litoraneo che separa il mare dalla laguna, devono aver contribuito, con i loro materiali di trasporto, tutti i fiumi che a breve distanza hanno le loro foci a Nord e Sud della medesima, in proporzioni varie, a seconda delle correnti marine dominanti in questo o in quel momento.

---

(1) De Toni A., *opera citata.*

(2) Maddalena L., *Contributo allo studio geologico e petrografico dei Colli Euganei* (*Atti della Soc. ital. di Sc. Mat.*, vol. XLIX), Pavia, 1910.

(3) Bertolio S., *Note sur quelques roches des Collines Euganéennes* (*Bull. de la Soc. géol. de France,* troisième série, XXI), Paris, 1893.

(4) Billows E., *Su alcune trachiti anortoclasico-biotitiche degli Euganei* (*Riv. di Min.*, vol. XXXII), Padova, 1905.

IV.

RELAZIONI PRELIMINARI SULLA CAMPAGNA GEOLOGICA DEL 1912

1.

Ing. D. ZACCAGNA

LIGURIA ORIENTALE.

Foglio 83.

In questa regione la formazione eocenica è esclusivamente rappresentata dalla zona degli scisti galestrini i quali, in tutta la estensione considerata, sono privi di masse ofiolitiche, che acquistano invece tanta frequenza ed importanza nel vicino quadrante N-E. della tavoletta al 1:50000 (Borzonasca) comprendente il gruppo del M. Ajona.

I galestri però si associano frequentemente a banchi di un'arenaria che non va confusa col *macigno* propriamente detto, sebbene ne abbia tutti i caratteri; il quale appartiene ad un piano più basso e non comparisce nella regione considerata. Questa arenaria superiore, oltre all'alternare più volte cogli scisti galestrini, forma pure masse considerevoli le quali acquistano talvolta importanza orografica, come è quella del M. Ramaceto (1345 m.) che pel M. Cucco, M. Castello e M. Carnello si prolunga verso S-E., oltre il quale, alternando cogli scisti, si suddivide in lenti equivalenti che ne formano il prolungamento e vengono a terminare attorno a Sestri Levante.

Come è noto, nella regione è attivissima l'industria delle *lavagne*, che sono date da una varietà di galestri calcareo-marnosi grigio-cupi, a pasta fina, omogenea e resistente; ma nei quali, se di fresco scavati, a mezzo di taglienti e di cunei, si può provocare facilmente la sfaldatura secondo larghe superfici piane, per ricavarne le lastre

impiegate nella copertura dei tetti e per grondaie, ed anche tavole di grandi dimensioni, che sono oggetto di un importante commercio.

Ho già fatto altra volta notare che questa varietà di scisto si trova costantemente in vicinanza delle masse di arenaria od anche in associazione con banchi di questa roccia. Evidentemente questa concomitanza non è casuale: poichè devesi probabilmente alla protezione offerta da quei banchi di arenaria, rigidi e resistenti, se i vicini scisti tegulari hanno potuto conservare intatto il loro piano di sfaldatura e sono quindi esenti dagli accartocciamenti e dalle fratture che, discostandosi dall'arenaria, frequentemente si presentano negli scisti. Inoltre, anche la composizione delle lavagne che è diversa da quella solita negli ordinari galestri che sono essenzialmente argillosi, forma, in certa guisa, il passaggio a quella di una finissima arenaria in cui domina invece il cemento argillo-calcare. Al M. Verzi, sopra Cicagna, le numerose cave stanno tutte attorno al ciglione formato dai soprastanti banchi di arenaria che ne coronano la vetta. Quelle pur numerose ed importantissime di Orero sono pure in contatto di banchi di arenaria, i quali trovansi normalmente al tetto dell'escavazione, che viene d'ordinario praticata in galleria. Una disposizione analoga si osserva anche nella zona galestrina presso al contatto di quella dell'alberese, cioè nella parte più alta della zona, che costituisce pure un livello in cui le lavagne vengono scavate, come nei pressi di Coreglia, di Tribogna, ecc.; ma neppur qui manca l'associazione colle arenarie.

PREALPI BERGAMASCHE.

Fogli 33 e 34 (*Lago d'Iseo*).

Formazioni secondarie. — Il rilevamento eseguito nelle Prealpi bergamasche comprende la regione a S. di Lovere, che si stende fra il gruppo del M. Clemo, la valle di Fonteno e la conca di Piangaiano.

Come è noto, questa regione è costituita essenzialmente da for-

mazioni secondarie, e cioè dalla *dolomia principale* che abbraccia il gruppo del M. Clemo; dalla *formazione retica* che comprende l'insenatura di Riva di Solto e la conca di Piangaiano; dalla *formazione liassica* che dalla valle di Fonteno sale al M. Boero, al M. Torrezzo ed alla Corna Colognola verso il lago di Endine.

Nel gruppo del M. Clemo la dolomia principale presenta i soliti caratteri d'un calcare dolomitico cristallîno bianco-grigiastro in grandi banchi, ordinariamente compatto; ma talora anche brecciforme o cavernoso, come alle voltate della rotabile sotto Pianico, al Bogno di Castro, alla Rocca e sulla vecchia strada di S. Maurizio per Lovere. I fossili caratteristici non vi sono infrequenti. Ho raccolto l'*Avicula exilis* sotto Bossico, presso la vetta del M. Clemo, a S. Rocco di Esmate, a Mano di Sovere; il *Turbo solitarius* presso Sovere, sotto S. Defendente, alla Punta delle Croci bergamasche dove trovasi mirabilmente conservato. Spesso questo calcare offre anche quei rilievi di forma globosa a sfoglie concentriche già descritti dallo Stoppani col nome di *Evinospongia vesiculosa.*

La nuova strada lungo il lago, da Castro a Riva di Solto, offre modo di studiare nei tagli di fresco praticati, tanto la formazione della dolomia principale che quella del Retico; la quale viene a sovrapporvisi in strati quasi verticali nell'insenatura detta il Bogno di Zorzino. Noto frattanto, di passaggio, che sotto le balze dell'insenatura analoga, detta il Bogno di Castro, dove il Salmoiraghi ha segnalato degli strati gessiferi che egli riferisce al Raibliano, non ho potuto rilevarne la presenza malgrado le accurate ricerche e sebbene il taglio recente della strada dovesse metterli in maggiore evidenza.

La formazione retica nel suo contatto colla dolomia principale segue un allineamento che dal Bogno di Zorzino si dirige ad Esmate e di qui scende a Croce Menta in Val Cavallina.

Essa si compone di strati regolari piuttosto sottili, di un calcare nero alla base; di una zona mediana di strati marnosi neri fogliettati od aciculari che da Riva di Solto traversano la Sella di Solto e si dirigono verso Rova; di una terza zona calcare composta dap-

prima di calcari marnosi nerastri, poi di calcari grigi più o meno dolomitici in banchi o strati, che corrispondono probabilmente ai calcari a *Conchodon* dei dintorni di Lecco.

Gli strati marnosi di questa terza zona sono quegli stessi che allo sbocco del vallone di Fonteno, sul lago, vengono attivamente scavati per ricavarne il cemento rinomatissimo dello Stabilimento Pesenti. Sopra Xino, sulla via di Fonteno, questi stessi strati offrono l'*Av. contorta,* la *Cardita austriaca*, la *Plicatula intusstriata* ed altri fossili caratteristici della formazione.

Lo spessore complessivo delle tre zone infraliassiche è qui straordinariamente potente; poichè nella sua larghezza trasversale, fra Esmate ed il M. Boero non intercedono meno di 4 chilometri; ed anche tenendo conto dell' inclinazione e dei contorcimenti locali, che non sono molto notevoli, si deve ammettere almeno una potenza di 2000 metri.

Al Ronco di Rova, fra gli scisti neri della formazione retica, ivi abbondantemente ricoperti dal Morenico, devo segnalare l'affioramento di una piccola massa di *porfirite* a grossi cristalli di feldspato profondamente alterato. Essa forma evidentemente il seguito delle masse già conosciute affioranti presso Ranzanico.

Gli strati retici sono regolarmente sormontati da una zona di calcare biancastro, ceroide, massiccio, di 150 a 200 metri di spessore, formante una balza quasi continua, dalla Corna Scalvina sul lago d'Iseo, al M. Boero sopra Fonteno, e di qui a Corna dei Fondi e Corna Colognola verso il lago di Endine. È la zona del Lias inferiore che fa seguito a quella del M. di Grone e del M. Bronzone in Valle d'Adrara, di cui già tenni parola nella relazione sui rilevamenti eseguiti nel 1910.

Sopra questa s'appoggia, coi suoi dolci contorni, la formazione del *medolo* bresciano, cioè il calcare grigio con selce stratiforme del Lias medio, nel quale è scavata la valle superiore di Fonteno, che si diparte dal M. Torrezzo.

Terreni quaternari. — Fra questi, il più antico è certamente quello rappresentato dalla breccia che trovasi in varî punti accollata

sulla dolomia principale, e che a Poltragno sotto Pianico viene scavata da tempo come pietra da taglio, conosciuta sotto il nome di *crespone,* localmente molto apprezzata per la sua resistenza e relativa facilità di lavorazione. La stessa breccia è stata scavata pure a Greno sulla pendice E. del poggio di S. Defendente, presso al lago, dove se n'è ripigliata l'estrazione, dopo l'apertura della nuova strada da Riva a Castro. È una breccia fortemente cementata, formata dal detrito di falda della dolomia, che spesso vi contiene i suoi fossili, come ho potuto vedere in entrambi i luoghi accennati. Insieme ai frammenti angolosi della dolomia principale, nell'impasto trovansi altresì dei frammenti rotolati delle rocce cristalline di Valcamonica, di arenarie grigie e rosse permiane, scisti e calcari raibliani ed infraraibliani. Questi ciottoli anzi, in altri luoghi, sono dominanti, e si ha così invece una puddinga od un conglomerato, come avviene all'imbocco del Bogno di Castro, a S. Maurizio e sulla rotabile di Lovere. Il Salmoiraghi perciò opinò che questa varietà puddingoide debba separarsi da quella brecciforme in cui domina il detrito calcare; e mentre attribuisce la prima al preglaciale, ascrive il *crespone* ad un periodo interglaciale. Io però ritengo che esse abbiano origine coeva, postochè i ciottoli di quelle rocce antiche accompagnano anche la breccia calcare e che fra le due varî soltanto l'abbondanza o la scarsezza degli elementi ciottolosi. Esse appartengono certamente, entrambe, al più antico periodo glaciale, se non addirittura, al più antico quaternario. Questa breccia porta difatti, in più punti, non dubbi segni dell'arrotondamento e delle solcature glaciali, come può osservarsi sulla vecchia strada da Lovere a Sellere, sulla sinistra del Borlezza.

Vuolsi però osservare che in certi casi non riesce facile distinguere la breccia in parola da quella che fa parte della dolomia triassica e sulla quale talora direttamente riposa. Così avviene alle voltate di Poltragno, dove abbiamo la breccia triassica somigliantissima a quella quaternaria che vi si appoggia più in basso, egualmente compatta e tenace, ma da essa discernibile per la presenza di rari ciottoli delle roccie sopraindicate e per l'inclinazione del banco che seconda

l'andamento della falda dolomitica del cui detrito si compone e sulla quale è fortemente cementato.

Glaciale. — Tutta la regione è ricoperta dal deposito morenico, che fu già abbondantissimo e continuo, mentre attualmente è frazionato in lembi staccati, di cui i più notevoli sono quelli di Pianico, di Sovere, di Fonteno e di Piangaiano. Ma lembi minori sono sparsi dovunque, sui fianchi dei poggi e nelle frequenti sinuosità, ridotti talora a sottili e brevi ricoprimenti; circostanza che assorbe un tempo lunghissimo per la loro delimitazione sopra una carta a grande scala.

Non di rado il manto glaciale che una volta ricopriva quasi tutte queste alture venne completamente spogliato, restandovi però come testimonio, qualche grosso masso sparso qua e là a notevole altezza, come ad esempio, sulla vetta del M. Clemo. Nei pressi di S. Defendente ho osservato un masso isolato di porfido di Valcamonica, che misurava almeno 6 o 7 metri cubi.

Frequentissime poi sono le tracce di arrotondamento glaciale in tutta l'ampiezza del bacino di Piangaiano. Ivi la roccia scistoso-calcare molto erodibile del Retico, fu facile preda dell'azione glaciale: per cui tutte le asperità della conca furono o abrase o ridotte a dossi tondeggianti e depressi, che spuntano fra la morena o sul piano alluvionale che le circonda.

Molti di questi sparsi lembi morenici conservano tuttavia le tracce dei terrazzamenti subiti per opera delle successive glaciazioni che, sia colle loro morene laterali, sia col rimaneggiamento di quelle preesistenti, vi formarono una sorta di argine o cordone, di cui rimasero a varie altezze soltanto dei segmenti, perchè interrotti e frazionati dalla erosione. Così nei lembi che si stendono sulla falda N. del M. Boero prospicente verso Piangaiano, sotto un primo terrazzamento ad 800 metri di altezza cadente presso il Roccolo Valzelli, ne abbiamo successivamente uno a 700 metri alla Cascina Parete, uno a 650 a Piazzabona, uno a 550 a Perlungo e finalmente la morena fiancheggiante il fondo della valle fra le quote di 400 e 350 metri. A questi segmenti ne corrispondono altri situati alle stesse altezze

su questa falda del M. Boero ed anche più lontano, che qui sarebbe troppo lungo enumerare.

Lacustro-glaciale. — Il periodo glaciale mi porta a far cenno della formazione marnosa sottostante al morenico che occupa la depressione del torrente Borlezza, fra Pianico e Sovere. Su questo deposito lacustre non ho nulla da aggiungere a quanto fu scritto diffusamente da varî autori. Osserverò soltanto che la roccia chiudente a valle il bacino, e nella quale è praticato il profondo solco, laddove s'inabissa il torrente, alla stretta del Tinazzo, non è già un conglomerato calcare, come da taluno si è supposto, ma la dolomia principale a *facies* compatta, massiccia, non brecciforme, la quale affiora distintamente all'Officina elettrica.

Il riferimento di questo deposito al quaternario lacustro-glaciale sembra giustificato oltrechè dai numerosi fossili, dall' irregolare stratificazione delle marne e dalle lenti di ciottoli che vi stanno confusamente intercalate nel basso, le quali darebbero indizio di invasioni glaciali che tratto tratto venivano a turbare la regolarità del deposito portandovi il detrito morenico.

2.

M. CASSETTI

LAZIO

(*Monti Lepini sopra Terracina*)

FOGLIO 170.

La gita in questi monti ebbe la durata di soli 6 giorni.

Essa fu fatta al solo scopo di riconoscere e di distinguere i diversi piani ai quali potevano riferirsi i calcari cretacei che li costituiscono, ciò che era stato omesso nel precedente rilevamento.

Nei monti di cui trattasi, come in generale in tutto il resto dell'esteso gruppo montuoso dei Lepini, la formazione calcarea-secondaria si presenta con una grande regolarità di stratificazione, in modo da rendere assai facile lo studio tettonico. Ma pur troppo la serie degli strati calcarei del periodo cretacico, malgrado il suo grande sviluppo e la sua notevole potenza, non offre sufficienti avanzi di resti organici da permettere una separazione, anche approssimativa, dei varî piani.

Dovetti perciò necessariamente limitarmi a fare la semplice distinzione di due grandi zone, come fin oggi ho fatto per analoghe formazioni cretacee dell' Appennino, e cioè la più bassa, che diremo *eocretacica*, nella quale sono compresi il *Neocomiano,* il *Barremiano,* l'*Aptiano* e l'*Albiano* e che sarebbe rappresentata dagli strati di calcari dolomitici, affioranti alla base della serie locale e dai successivi strati di calcare semicristallino, nei quali si scoprono qua e là delle impronte di *Requienie* e di turriculate (probabilmente *Nerinee*), e la più alta che chiameremo *neocretacica,* comprendente i tre piani superiori del Cretacico, vale a dire il *Cenomaniano* il *Turoniano* e il *Senoniano* rappresentata dagli strati calcarei soprastanti, nei quali si incontrano con frequenza modelli di rudiste e

specialmente di *Ippuriti*, di *Sferuliti* e qualche rara impronta di *Acteonella,* non ben determinabili.

CAMPANIA

(*Monti Irpini - prov. Avellino*)

Foglio 186.

La regione di cui ci occupiamo è stata rilevata dallo scrivente nell'anno 1889.

Dovendosi ora procedere alla pubblicazione del corrispondente foglio, era assolutamente necessario ritornare nuovamente sul posto nell'intento di eseguire un attento lavoro di revisione.

Le escursioni fatte in quest'anno sono state limitate al territorio montuoso adiacente alle sponde dell'Ofanto, a partire dalle sorgenti di questo fiume (che scaturiscano tra il monte su cui poggia l'abitato di Nusco, e quelli che si elevano sopra Bagnoli) fino alla valle sottostante al monte su cui giace il paese di Calitri.

Le prime escursioni furono esclusivamente dedicate ad uno più accurato esame della struttura geologica del monte denominato Cresta del Gallo della catena appenninica, e che fa da spartiacque tra la valle del Sele e quella dell'Ofanto.

Questo monte, per la ragione che viene attraversato dalla più lunga ed importante galleria dell' acquedotto pugliese, quella cioè che, unendo le due valli suddette, passa dal versante Tirreno a quello Adriatico, formò oggetto di speciale attenzione da parte di chi ebbe ad occuparsi dello studio geologico di quella regione prima dell'inizio dei lavori (1).

E sul proposito si espresse l'opinione che la pila di strati calcarei, che formano la parte più alta di detto monte, era da ritenersi

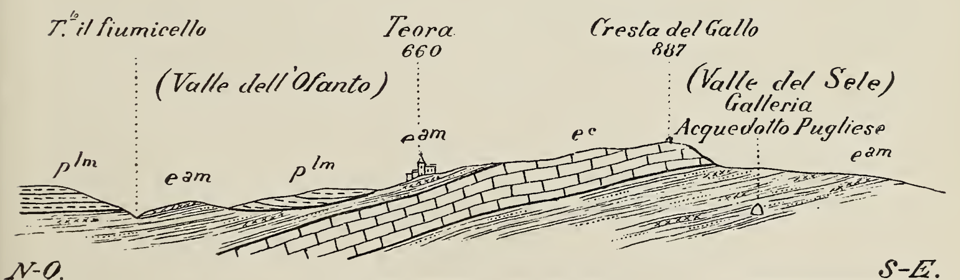
---

(1) Dottor Vittorio Simonelli, *Risultati dell'ispezione geologica compiuta nel settembre 1906 sul percorso della 1ª tratta del 1° tronco dell'acquedotto pugliese.*

indubbiamente dell'epoca secondaria e propriamente del periodo cretacico, anzichè dell'epoca terziaria e precisamente del periodo eocenico, come risultava dal mio vecchio rilevamento del 1889.

Tale opinione era fondata sul fatto di avere trovato nei calcari di Cresta del Gallo delle foraminifere ritenute caratteristiche del Cretaceo, e più specialmente per la presenza di numerosi frammenti di rudiste.

Ma le mie accurate osservazioni fatte in quest'ultima gita con ripetute escursioni, dirette essenzialmente a constatare l'esatta posizione della suindicata pila di strati calcarei rispetto alle argille che l'accompagnano, non fecero che convincermi sempre più della esattezza della mia prima conclusione, e cioè che i calcari del monte Cresta del Gallo sono nè più nè meno che intercalati nelle argille e marne eoceniche, e più esattamente, sono sovrapposte a quelle che si affacciano nel fianco sud-est del detto monte e discendono nella valle del Sele del versante Tirreno, e sottostanti a quelle che, insieme a strati di arenaria, affiorano nell'opposto versante Adriatico sotto Teora e discendono nella valle dell'Ofanto, nel modo indicato nella sezione seguente:



p^{lm} - Argille azzurre (pliocene) - e^{am} - Alternanza di argille scistose - marne e arenarie (eocene) - e^{c} - Calcari con foramiferi e fram.^ti di rudiste (eocene)

Siffatta mia conclusione viene pienamente confermata dal risultato dello scavo, già quasi ultimato, della citata grande galleria

appenninica dell'acquedotto pugliese, la quale ha già attraversato tutto quel tratto sottostante al monte Cresta del Gallo, incontrando sempre le argille e le marne eoceniche su cui si appoggiano gli strati calcarei che appariscono nella parte più alta di detto monte, anzichè una massa di calcari cretacei, come in seguito alle suesposte considerazioni era stato preannunziato.

Volendo quindi riconoscere che le foraminifere suaccennate abbiano esatto valore cronologico bisogna necessariamente ammettere che esse si trovino nei calcari di Cresta del Gallo per semplice effetto di rimaneggiamento.

Mentre non è da tener conto della presenza di numerosi frammenti di rudiste (anche grossi), giacchè tale fatto è assai frequente nella formazione calcarea eocenica nummulitica dell'Appennino meridionale (1).

Ad ogni buon fine ho fatto un'abbondante raccolta di campioni di detti calcari, e di molti di questi sono state ricavate numerose sezioni sottili, che sono state inviate al dottor Prever a Torino per lo studio dei foraminiferi in esse contenuti; che egli, con ammirevole sollecitudine, ha accuratamente eseguito.

E con sua lettera del 26 gennaio 1913, dopo avere indicato l'elenco delle varie specie di fossili osservati, che sono in gran parte cretacei e in parte eocenici, e dopo fatte alcune considerazioni sia riguardo al loro stato di conservazione, che è in prevalenza frammentario, ciò che farebbe ritenere si tratti di fossili cretacei rimaneggiati nell'Eocene, sia riguardo al rispettivo valore cronologico, viene alla seguente conclusione:

" Malgrado la forte preponderanza dei fossili cretacei, crederei " di potere ritenere la formazione da cui provengono le sezioni di " età terziaria per i seguenti motivi:

" 1° Presenza in alcune sezioni di *Amphistegina, Niasi* e

---

(1) M. Cassetti, *Appunti geologici sul monte Conero presso Ancona e suoi dintorni* (*Boll. del R. Com. geol.*, vol. XXXVI, nn. 1 e 2,

" *Gypsina vescicularis*, che si trovano nell'Eocene e nel Miocene e
" non prima.

" 2° Presenza di parecchi altri foraminiferi di minor impor-
" tanza che ricordano la *facies* di molti foraminiferi terziari.

" 3° Stato eminentemente frammentario dei resti di conchiglie
" dei molluschi cretacei.

" 4° Stato frammentario, quasi sempre, delle *Lepidocycline* cre-
" taciche e loro colore diverso di quello dei fossili sicuramente ter-
" ziari.

" *Con tutto ciò affermare la cosa recisamente non mi sento* ".

Fa perciò richiesta di altre sezioni.

In seguito a tale risposta dubitativa, mi sono affrettato di aderire al suo desiderio inviandogli nuove sezioni di altri campioni del calcare in quistione, nella lusinga che con questo studio suppletivo si possa raggiungere la soluzione del problema.

Non appena il dott. Prever avrà fatto conoscere il risultato di questo secondo esame microscopico, l'odierna quistione verrà trattata più esaurientemente tanto più che l'opinione della eocenicità di quei calcari e della loro sovrapposizione alla formazione argillo-marnosa della valle del Sele, era già stata adottata quando si fecero, col concorso del R. Ufficio geologico, gli studi per stabilire il tracciato della citata grande galleria dell'acquedotto pugliese.

Con le successive escursioni ho potuto constatare che il mio rilevamento del 1889 non richiedeva che poche rettifiche concernenti la delimitazione dei varî terreni, che costituiscono la regione in discorso.

Se facciamo astrazione del così detto Montagnone di Nusco, che sorge ad Est sopra Bagnoli-Irpino e che fa parte della catena appenninica, il quale è costituito di calcari appartenenti al periodo cretacico medio e superiore, nel rimanente la regione Irpinia, di cui ci occupiamo, comprende esclusivamente terreni terziari, rappresentati soltanto da depositi eocenici e pliocenici, mancando completamente la serie miocenica.

Eocene. — L'Eocene àbbraccia un'estesa e potente formazione di argille scagliose in alternanza con marne calcaree, marne argillose e marne arenacee di varia struttura, con intercalazioni di depositi più o meno importanti, di calcari e brecce, con e senza nummuliti e talvolta con frammenti di rudiste, e di arenarie giallastre e grigiastre ed anche brune ferruginose, di varia struttura.

Vi s'incontrano altresì, benchè raramente, degli affioramenti di lenti di gesso di poca entità.

Depositi di argille e marne eoceniche, intercalate da calcari e da arenarie, s'incontrano nel territorio adiacente alle sponde dell'Ofanto e più esattamente nella regione compresa tra gli abitati di Pescopagano, S. Andrea di Conza, Teora e Nusco, nonchè in quella che si estende a Nord di Calitri, di Andretta e di Guardia Lombardi, a Nord-Est di S. Angelo dei Lombardi e nella valle del Calore tra Bagnoli e Luogosano.

Il monte su cui poggia l'abitato di Pescopagano è costituito di calcari eocenici talvolta con nummuliti e con frammenti di rudiste; così quello su cui sorge il paese di Nusco e il monte Cresta del Gallo sopra Teora, più sopra descritto.

Depositi di arenarie eoceniche di varia struttura, talvolta con intercalazioni di lenti di puddinghe, formati da elementi di rocce cristalline, occupano una notevole estensione nel territorio montuoso ad Est sopra Castelfranci sulla sponda destra del Calore.

Pliocene. — Il terreno pliocenico che si appoggia direttamente e con manifesta discordanza, su quello eocenico, è rappresentato da estesi e potenti depositi di argilla azzurra del Pliocene medio sormontati da giacimenti di conglomerati arenacei-cementati del Pliocene superiore.

Di questi ultimi se ne incontrano alcuni adagiati completamente sulle argille eoceniche, come per esempio, quello su cui è fabbricato in gran parte il paese di Torella dei Lombardi, o appoggiati solo in parte, come quelli che si affacciano nel versante settentrionale dei monti su cui giacciono gli abitati di Andretta, Morra Irpina e Guardia Lombardi.

Le argille azzurre formano la sponda sinistra dell'Ofanto da sotto Conza della Campania fin sotto Calitri, e quella destra da sotto Cairano fino al torrente Sarda, che scende dal monte di Andretta.

I conglomerati arenacei del Pliocene superiore occupano le alture su cui sorgono gli abitati di S. Angelo dei Lombardi, Guardia Lombardi, Morra Irpina, Andretta, Cairano, Calitri, e Conza della Campania.

Quaternario. — Nelle adiacenze del corso dell'Ofanto s'incontrano qua e là dei depositi alluvionali terrazzati e recenti, aventi un'estensione più o meno limitata.

Sulla sponda sinistra poi e precisamente nel punto in cui è fabbricato il paese di Lioni, troviamo un piccolo deposito di travertino a struttura ora sabbiosa ora cristallina.

MONTI DELLA MAIELLA

(*Abruzzo-Chietino*)

Foglio 147.

Il versante occidentale della Maiella, prospiciente, nella parte più a Nord, l'alta valle del fiume Orte, segna la più grande area di sollevamento di questo importante gruppo montuoso dell'Appennino meridionale (1).

Nelle sue erte pendici, che raggiungono la massima altezza di più di mille metri ed una lunghezza di parecchi chilometri, si affacciano molto ben delineate le testate degli strati calcarei che costituiscono tutto il detto versante.

Questi strati nella parte più bassa e per una pila di qualche centinaio di metri di potenza, contengono dapprincipio, benchè con poca frequenza, degli avanzi ben distinti di *Requienie* e di turricu-

---

(1) M. Cassetti, *Sulla struttura geologica dei monti della Maiella e del Morrone* (*Boll. R. Com. geol.*, vol. XXXV, 1904).

late (forse *nerinee*), e poscia, con relativa abbondanza, dei modelli, più o meno completi, di rudiste e specialmente di ippuriti.

Cosicchè in complesso la zona inferiore di detta pila di strati, quella cioè con *Requienie* e turriculate, rappresenterebbe il periodo *eocretacico*, e la zona superiore, quella cioè con rudiste, il periodo *neocretacico*; analogamente a quanto è stato rilevato in riguardo ai calcari cretacei dei monti Lepini più sopra descritti.

Sugli accennati calcari cretacei si sovrappongono, con perfetta concordanza di stratificazione, altri calcari i quali dapprima e per una data zona, sono completamente privi di resti organici e poscia, fino a raggiungere le più alte cime della Maiella, mostrano con progressiva abbondanza, esemplari di nummuliti, già determinate come appartenenti al Luteziano (1).

Di guisa che noi abbiamo che la zona di calcari priva di fossili, che chiameremo zona di passaggio, potrebbe appartenere in tutto o in parte, al Cretaceo superiore o all'Eocene inferiore, mentre la zona superiore con nummuliti appartiene, come abbiamo detto, all'Eocene medio.

Gli strati di questi calcari eocenici, che come si è detto, s'innalzano fino al monte Amaro, che è la vetta della Maiella, si estendono per tutti i declivi degli altri tre versanti del gruppo montuoso in discorso fino a raggiungere la successiva formazione argillosa, sempre con lieve pendenza e con regolare giacitura, ricoprendo a guisa di ampio mantello i sottostanti strati di calcare cretacico.

Tale essendo il semplicissimo motivo tettonico della formazione calcarea-eocenica nei tre suindicati versanti della Maiella, si potrebbe desumere che in essi non dovrebbe affatto affiorare il sottostante calcare cretacico tanto potente nel versante occidentale; se non che si osserva che in special modo le pendici orientali del gruppo sono solcate da numerose valli di erosione, quasi tutte a ripide sponde e di una profondità che in alcuni punti sorpassa i mille metri.

---

(1) M. Cassetti, *Op. cit.*

Ora appunto in una di dette valli e precisamente in quella denominata Macchia Lunga, che sbocca presso l'abitato di Fara S. Martino, l'incisione della roccia, per effetto della lenta e continua azione erosiva delle acque, che in alcune di esse scorrono in permanenza, ha oltrepassato il potente mantello calcareo eocenico, nonchè la sottostante zona priva di fossili, e per conseguenza nella parte più bassa di detta valle, a breve distanza dall'abitato di Fara S. Martino, vediamo affacciarsi il sottostante calcare cretaceo, il quale ivi si presenta a struttura marmorea e a tinta or bianca ed ora più o meno leggermente colorata.

Eocene. — Ad eccezione del piccolo affioramento di calcare cretacico della valle Macchia Lunga nel versante orientale del gruppo montuoso della Maiella, del rimanente tanto questo versante come quelli settentrionale e meridionale, sono completamente costituiti di terreni terziari. Di questi la maggiore superficie, che possiamo calcolare superiore ai 200 chilometri quadri, è abbracciata dal citato mantello calcareo-eocenico, dappoichè esso a partire dal monte Amaro, comprende tutta la regione che si estende a Nord fino presso Roccamorice, Serramonacesca e Pretoro, ad Est oltrepassa la cima della Maielletta e discende a Pennapiedimonte, a Fara S. Martino, a Lama dei Peligni e a Palena, e a Sud insieme ai sottostanti calcari cretacei dell'erto versante occidentale, raggiunge la sponda orientale della conca denominata Quarto di S. Chiara, a poca distanza del punto in cui trovasi la stazione di Palena.

Nell'indicata regione calcarea-eocenica s'incontrano, con relativa frequenza, delle località in cui abbondano le nummuliti ed in alcune di esse queste foraminifere offrono delle dimensioni piuttosto rilevanti, vale a dire con parecchi centimetri di diametro, così, ad esempio, in un certo punto del declivio che separa la cima della Maielletta dall'abitato di Pennapiedimonte (1).

---

(1) P. MODERNI, *Osserv. geolog. fatte nel gruppo della Maiella, con appendice paleontologica di* A. TELLINI (*Bollettino del R. Comitato geol.*, anno 1891, vol. XXII).

La struttura dei calcari eocenici della Maiella è assai variabile, giacchè si passa da quelli compatti pseudocristallini, e piuttosto tenaci, fino a quelli amorfi, granulosi e teneri da tagliarsi con certa facilità e che vanno in frantumi sotto i colpi del martello.

S'incontrano altresì delle zone in cui la roccia calcarea è impregnata di bitume e talvolta in misura tale da assumere il vero tipo della pietra asfaltica e quindi coltivabile per l'estrazione del bitume.

Ma quest'ultima varietà affiora soltanto in due punti della regione, e cioè lungo le due sponde della profonda valle di S. Spirito ad Est di Caramanico e nell'alta sponda destra della valle che sbocca presso l'abitato di Taranta Peligna, qualche centinaio di metri a monte dell'imbocco della rinomata Grotta del Cavallone.

Nella prima delle indicate località si sono fatti degli scavi per l'estrazione della roccia asfaltica, mentre nell'altra sino ad oggi non si vedono che semplici lavori d'assaggio, già abbandonati.

Non appena oltrepassato il mantello calcareo-eocenico, nei due versanti orientale e meridionale, ci troviamo di fronte ad una formazione argillo-marnosa-arenacea, anch'essa eocenica, molto sviluppata e di notevole potenza, nella quale appariscono qua e là delle intercalazioni di giacimenti, più o meno importanti, di calcari e breccie con e senza nummuliti e di arenarie giallastre e grigiastre di varia struttura, nonchè di alcune lenti di gesso, ora cristallino, ora saccaroide, ora tabulare, come ad esempio nella valle dell'Aventino.

Miocene. — Le due sponde dell'Orfente e quelle successive del fiume Orte, a partire da sotto Caramanico, sono costituite da calcari a grossi banchi, generalmente teneri, ora bianchi, ora bruni ed ora leggermente giallognoli, i quali racchiudono una fauna giudicata del periodo miocenico e rappresentata da modelli di bivalvi (*ostree*, *pecten*, *terebratule*), denti di squalo, briozoi e litotanni.

I medesimi calcari formano la regione che dall'alta sponda destra dell'Orfente e dal successivo corso del fiume Lavino, si estende a levante di questo fiume per qualche chilometro occupando le ultime pendici del versante settentrionale della Maeilla, sino quasi a toccare

la città di Manoppello, appoggiandosi con concordante stratificazione, sui calcari eocenici che discendono dalla Maielletta.

In questa seconda regione i detti calcari miocenici sono prevalentemente bituminosi, ed è precisamente quivi che appariscono delle zone calcaree in cui l'impregnazione di bitume è talmente abbondante da offrire una buona roccia asfaltica, e nelle quali sono state aperte le importanti miniere, che si coltivano da parecchi anni, specialmente nei territori di Roccamorice, Lettomanoppello e Manoppello, da parte di Società estere, allo scopo di estrarre la detta roccia, e, sottoponendola ad uno speciale trattamento, ricavarne bitume ed asfalto.

Anche nelle più basse falde del versante orientale, e precisamente tra Pretoro e Pennapiedimonte, s'incontrano alcuni limitati lembi di calcari analoghi a quelli precedenti, pur essi appoggiati in concordanza sui calcari eocenici che scendono dalla Maielletta.

Questi calcari però non contengono che tracce di bitume.

Zona a congerie. — Sempre nelle più basse pendici del versante settentrionale della Maiella, tra la valle del fiume Orte e quella del Lavino, e tra l'abitato di Caramanico e la sponda destra del Pescara, che comprende quasi tutto il territorio di S. Valentino e parte dei territori dei comuni circostanti, vediamo largamente rappresentata la zona a congerie o zona gessoso-solfifera, avente molta analogia con quella della Sicilia, ed i cui depositi si sovrappongono spesso in concordanza su quello del sudescritto calcare miocenico.

La zona a congerie suaccennata abbraccia: giacimenti di calcare, giacimenti di argilla e lenti di gesso.

I calcari sono generalmente silicei e cavernosi con venature spatiche, talvolta marnosi o arenacei, con una giacitura assai sconvolta.

S'incontrano altresì dei lembi in cui essi si presentano regolarmente stratificati, a struttura granulosa, piuttosto teneri, leggermente bituminosi e con tracce di zolfo, come nella valle romana presso Manoppello, or molto bituminosi da costituire una vera roccia asfaltica pure con traccie di zolfo, quali sarebbero quelli che formano

gli strati più alti, coltivati dalla miniera S. Giorgio sopra Lettomanoppello (1).

Le argille sono di varia struttura, ma prevalentemente granulosa, e offrono una tinta ora giallastra, ora bluastra ed ora grigiastra.

Le lenti di gesso sono ordinariamente intercalate nelle dette argille, e la roccia gessosa si presenta a struttura prevalentemente saccaroide o cristallina, e raramente tabulare. La loro tinta è in alcuni punti rosea ed in altri grigia o bluastra.

Nella regione argillo-gessosa dei dintorni di S. Valentino sono frequenti i fenomeni carsici, originati dallo sprofondamento di caverne scavate nelle lenti di gesso per effetto della lenta erosione prodotta dalle correnti delle acque meteoriche che vi scorrono al contatto con le argille.

Pliocene. — Seguendo sempre l'ordine ascendente, alla zona a congerie, nel versante settentrionale della Maiella, succede un esteso deposito di argilla bluastra e giallastra, alternante con straterelli di arenaria compatta, giallastra e bruna ferruginosa e con intercalazioni di lenti di breccia cementata, il quale occupa la sponda sinistra del Pescara da Pietranico ad Alanno e la sponda destra a monte della stazione di S. Valentino.

Questo deposito argilloso mi risulta assolutamente analogo a quello da me osservato nel bacino solfifero del Peglio (2), sia per i suoi caratteri litologici sia per la sua posizione e cioè interposto tra la zona a congerie e le argille azzurre del Pliocene medio, come diremo appresso, cosicchè io inclinerei a ritenerlo appartenente al Pliocene inferiore, e quindi corrispondente ai trubi di Sicilia.

Sull'indicato deposito argillo-arenaceo, si sovrappongono le argille azzurre del Pliocene medio, le quali cominciano ad apparire nelle adiacenze della stazione di S. Valentino ed acquistano una notevole

---

(1) V. Novarese, *I giacimenti di asfalto di S. Valentino* (*Chieti*) (Estratto dalla *Rassegna mineraria*, vol. XX, n. 1, 1° gennaio 1904).

(2) M. Cassetti, *Cenni geologici sul bacino solfifero del Peglio presso Fossombrone* (*Marche*), (*Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia*, volume XLII, 1911).

potenza ed estensione nelle successive sponde del Pescara fino alla sua foce.

Le argille azzurre sono alla loro volta sormontate da giacimenti, piuttosto estesi, ma generalmente poco potenti, formati da un'alternanza di conglomerati e sabbie più o meno cementati, che rappresentano indubbiamente il Pliocene superiore, così quelli che costituiscono le alture su cui poggiano gli abitati di Turrivalignano e di Rosciano.

E finalmente troviamo che il corso del Pescara, nei punti pianeggianti, è fiancheggiato da depositi alluvionali dei quali alcuni terrazzati ed altri in corso di sedimentazione.

Roma, gennaio 1913.



3.

P. VINASSA DE REGNY

AVANZA E VAL PESARINA

Le zone rilevate a nuovo sono state due. La prima comprende il gruppo paleozoico costituito prevalentemente dall'Avanza e dalle cime ad esso circostanti. Il rilevamento si congiungeva al mio dell'anno decorso per la parte nord-orientale ed a quello del Peralba ad occidente ove rilevava il prof. Gortani.

La seconda zona è prevalentemente neopaleozoica e triassica; essa si estende per tutta la tavoletta dallo spartiacque Degano-Pesarina sino al torrente Pesarina. Ed anche questo rilevamento si collega a quello del Gortani a N. ed al mio del 1911 (1), che si era allora arrestato al M. Talm.

Entrambe le zone hanno qualche interesse perchè esse si sono, al rilevamento particolareggiato, dimostrate assai diverse da quanto era comunemente ammesso.

Il M. Avanza infatti era, nella carta del Frech, considerato come una grande massa di calcare del Devoniano inferiore circondato, per effetto delle solite immaginarie faglie, da scisti siluriani. Più esattamente il Geyer vi nota i calcari siluriani, ma egli li pone in un nastro quasi continuo, tutt'attorno al gruppo dell'Avanza, dando così un concetto della struttura della montagna che non risponde alla realtà.

L'Avanza è difatti una quasi esatta ripetizione del motivo tettonico dell'Avajust, del quale ho parlato nella mia relazione del-

(1) Rilevamento nelle tavolette Paluzza e Prato Carnico. *Boll. R. Com. geol. it.*, 1911, fasc. 3.

l'anno decorso (1). Abbiamo cioè anche qui un nucleo siluriano centrale, circondato da masse devoniane. Anche questo nucleo è profondamente nascosto nella porzione più difficilmente accessibile della montagna. Esso si può raggiungere, per sentieri da camosci e con forti arrampicate, da due lati. Si può cioè salire da cas. Valz (1265) nella forra posta tra le due cime 2319 e 2130 (che è la cima di Avastólt); ma la salita è possibile solo nel caso che sia in buono stato un tronco d'albero gettato a traverso un precipizio, e che fa raggiungere, per ripidissimi prati, gli scisti ed i calcari siluriani che sporgono sotto forma di un piccolo dorso tondeggiante in mezzo alle ripide e strette pareti della conca posta tra le due cime. Salendo per questa via, già alla quota di circa 1400 metri, si cominciano a notare dei calcari siluriani a reticolature gialle e brune.

Si può anche salire da cas. Avanza di sopra (1746) per i ghiaioni sino alla forra che mette ad un piccolo valico tra le due cime 2319 e 2284. Da lì allora, scendendo sino alla quota di circa 2000, si può vedere la continuazione del siluriano, al solito nella sua duplice *facies* calcarea e scistosa, verso W. Questa continuazione si perde poi sotto ai ghiaioni settentrionali dell'Avanza; ma in un punto, e precisamente a sud della cima 2207 sul declive che guarda Fleóns, si vedono di nuovo gli scisti neri silurici.

Questa massa siluriana, di estensione complessiva un poco minore di quella del M. Avajust, ha netto tipo di anticlinale molto compressa ed un poco pendente a settentrione. Anzi nella porzione settentrionale dell'anticlinale si nota una frattura con piccolo sospingimento del poco resistente Siluriano sopra i massicci calcari a banchi quasi verticali del versante che strapiomba sopra il rio di Fleóns.

Colla scoperta di questo nucleo siluriano così tipico anche l'Avanza assume una struttura semplice di ellissoide quasi completo, un poco disturbato nel suo fianco settentrionale, ove anche è da notare il piccolo spessore dei calcari devoniani.

(1) Studi nelle Alpi venete. Foglio Prato Carnico. *Boll. R. Com. geol. it.*, 1912, fasc. 1.

A proposito poi del Devoniano del gruppo è da notare che esso, come del resto tutti i calcari devonici a cominciare dalla Creta Bianca, è privo di fossili riconoscibili. L'età adunque di tali calcari non può dedursi che dalla loro posizione normale sul Siluriano e dalle affinità litologiche. Per tali caratteri appunto credo che debbano riferirsi al Neodevonico gli strati calcarei del versante meridionale dell'Avanza, ove si riscontrano i calcari grigi con reticolature rilevate di selce, ed i calcari a macchie rosate, persichine, identici gli uni e gli altri a quelli neodevonici fossiliferi di pochi chilometri più ad oriente.

Su questi calcari si addossano gli scisti carboniferi, tipicamente trasgressivi. I lavori minerari che, con poco risultato pratico, seguono appunto il contatto tra gli scisti ed il calcare, hanno portato alla luce dei magnifici esemplari di conglomerato di trasgressione. Questo conglomerato, presente anche altrove ma non così tipicamente come all'Avanza, ha grande interesse. Infatti, se non è indispensabile che ogni trasgressione sia accompagnata da conglomerati di base, pure la presenza di esso è una valida conferma della trasgressione stessa. E così questo conglomerato di base agli scisti che si estendono ampiamente addossati al versante meridionale della montagna è un'ottima prova dell'idea sostenuta da noi da tanto tempo della trasgressività di questi scisti della Carnia, che vanno riferiti al Carbonifero e non al Siluriano. E sull' età degli scisti dell'Avanza non fa difficoltà nemmeno il Frech, che pure tende a voler mostrare la piccola diversità tra la sua e la nostra opinione rispetto all'età degli scisti (1).

A maggior conferma della loro età questi scisti a sud dell'Avanza portano nella loro porzione superiore della tipica anagenite, identica a quella del Pizzùl e sulla quale concordano regolarmente le arenarie eopermiche di Valgardena, sviluppate prevalentemente da cas. Casavecchia sino allo sfocio del R. Avanza nel Degano.

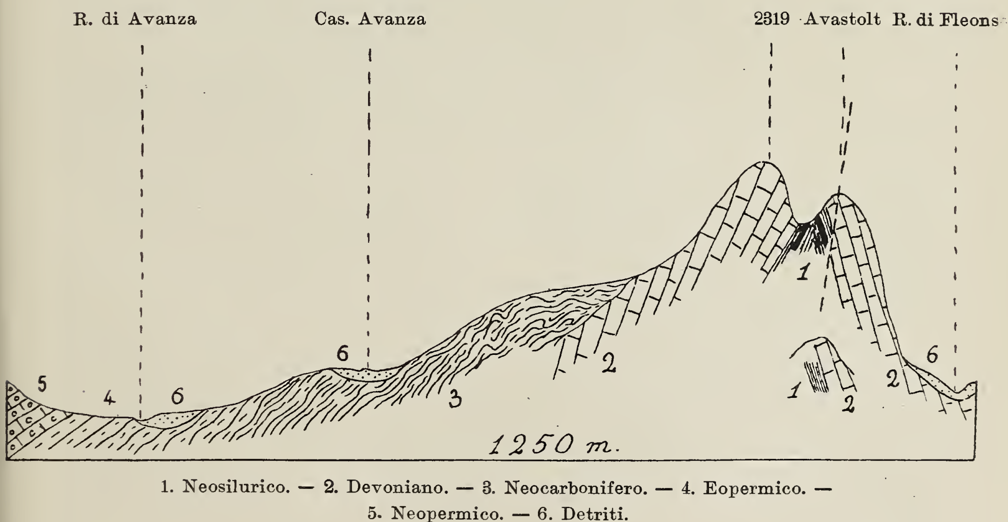
(1) " Compte rendu du XIe Congrès géolog. int. Stockholm „; pag. 1012.

In taluni punti questa massa manifesta dei forti disturbi locali. Così presso a Casavecchia gli scisti e le arenarie di Valgardena sono quasi verticali ed a poca distanza si ha anche il rovesciamento della Valgardena sugli scisti.

Ci troviamo anche qui in presenza del solito fenomeno accennato ripetutamente nelle varie pubblicazioni mie e di Gortani. Ed a rendere maggiori le somiglianze si ha anche qui un dossone devoniano calcareo che, circa 1 km. a sud di cas. Valz, spunta dalla copertura carbonifera trasgressiva. Le solite rocce eruttive accompagnano anche qui gli scisti carboniferi; si trovano attorno a cas. Avanza di sopra.

Del Quaternario è da ricordare qualche piccolo lembo morenico presso la Miniera.

A dare un'idea delle condizioni di giacitura di questa interessante montagna può servire la seguente sezione, che va considerata



1. Neosilurico. — 2. Devoniano. — 3. Neocarbonifero. — 4. Eopermico. — 5. Neopermico. — 6. Detriti.

un poco schematica sia per il troppo limitato affioramento siluriano, sia per la manchevolezza della carta topografica, che non rende affatto la complicata e tormentata morfologia delle alte cime del gruppo.

* * *

La seconda zona è prevalentemente triassica e neopaleozoica. Essa, come ho detto, s'inizia ad oriente con il Talm. Anche questa zona si è manifestata diversa da quanto si credeva. Del rilevamento del Frech è meglio tacere. Molto più accurato è il rilevamento del Geyer, specialmente poi verso il fondo della valle. Ma per le cime, e specialmente per il Talm, l'accordo tra il mio rilevamento e quello del Geyer scompare.

Le nuove ricerche fatte mi hanno sempre più confermato che il gruppo del Talm è costituito nella sua parte più alta da Werfeniano, che sta regolarmente sopra al Neopermico. Questo Neopermico ha grande sviluppo da Prico per il Pian del Muini sino al R. Masariét, e da qui sino al R. Possàl. Si trova poi anche in varî punti lungo la Pesarina. Di faccia a Pieria e presso a Prico si presenta anche sotto forma di gesso.

L'arenaria di Valgardena è molto ridotta. La massa maggiore è presso a Prato Carnico; se ne hanno poi varî lembi tra Staipe Lavacéit e cas. Ruvìn e qua e là nel fondo della Pesarina. Qui si presenta compressa e contorta ed in limitatissimi affioramenti insieme al Neopermico, ma ha importanza per dimostrare i rapporti colla grande massa triassica sovrastante.

Di terreni ancora più antichi non vi è che un lembo di scisti carboniferi, connessi alle rocce eruttive, presso Avausa. E rocce eruttive si trovano anche in rapporto colle arenarie eopermiche.

A contatto col Neopermico si ha sviluppatissimo il Werfeniano nelle sue solite *facies* litologiche ben note. Esso è anche fossilifero in parecchi punti. Tra le forme più comuni cito:

Myacites fassaensis Wissm.
Posidonomia Haueri Tomm.
Natiria costata v. Münst. sp.

Presso la Staipe Polisias ho trovato insieme a *Gervilleia mytiloides*, anche una forma mal determinabile di *Tirolites sp.*

L'andamento di questi strati werfeniani è abbastanza regolare e concorda col Neopermico, salvo limitati disturbi locali, che dànno anche dei piccoli rovesciamenti, come ad es. subito a N. di Pesariis ove gli strati werfeniani, pendenti di oltre 70° a NNE., vanno sotto alle dolomie cariate.

È da notare, come già ho detto, che il fondo della val Pesarina è un punto di grande costipazione dell'anticlinale, e sono quindi logici questi disturbi locali.

Sopra agli strati werfeniani si addossano regolarmente i depositi calcarei e dolomitici del Trias medio in grande potenza, che vanno a formare la cresta spartiacque dall'Ombladét al Monte Siera. Anche tali calcari sono talvolta fossiliferi. Sotto a cas. Antralais alla quota di circa 1400 in un blocco di calcare, che va riferito al Muschelkalk, si trovano:

Terebratula vulgaris v. Schloth. sp.
Rhynchonella decurtata Gir. sp.
Spiriferina cfr. fragilis v. Schloth. sp.
Spirigera aff. Kittli Bittn.

Di terreni recenti ricorderò il morenico di Pian del Muini, del Rio Secc e di Possál e le ampie alluvioni, antiche e recenti, della Pesarina.

Tettonicamente, come già ho detto, non vi è accordo tra il mio rilevamento e quello del Geyer, almeno in rapporto al M. Talm. Secondo la carta del Geyer sulla vetta del Talm è dolomia dello Schlern, che poggia su di un nastro del Muschelkalk, che a sua volta appoggia sul Werfeniano. Si avrebbe quindi una sinclinale.

Secondo me invece il Talm corrisponde al nucleo di una anticlinale di Neopermico, che a SSW. del Talm va regolarmente sotto al Werfeniano di cui è costituita la vetta del monte.

Come già accennai nel mio citato lavoro esistono qui anche delle piccole faglie. Quella già notata dei pressi di Comegliáns si mani-

festa piuttosto come una piega-faglia, e si presenta in questa tavoletta presso C. Ruvín e va morendo a Sud del M. Plèros.

Si tratta certo di fenomeni dovuti alla diversa resistenza delle masse compatte mesozoiche e del materiale assai più tenero del Neopermico.

Ma di questo, come di altri più minuti particolari, avrò occasione di parlare con maggiore ampiezza nella memoria descrittiva a cui ora, terminato quasi del tutto il rilevamento del nucleo centrale carnico, già abbiamo, insieme al prof. Gortani, posto mano.

4.

MICHELE GORTANI

NUCLEO CENTRALE CARNICO

La campagna geologica del 1912 ebbe per còmpito il rilevamento a nuovo dell'estremità occidentale del nucleo centrale carnico (tavolette Prato Carnico NW. e Val Visdende) e la revisione di alcune parti della catena rilevate negli anni anteriori. Benchè ostacolata da piovosità eccezionale, diede risultati soddisfacenti, che cercherò di riassumere.

Secondo i più recenti rilievi (Geyer, 1901), che nelle linee generali qui non differiscono molto dai precedenti (Stache, Taramelli, Frech), i monti Ciadenis, Peralba, Pietrabianca, ecc., apparivano come placche devoniche marginate da un nastro irregolare di calcari neosilurici ed emergenti da un'estesa e potente formazione scistosa paleosilurica. Secondo le mie ricerche, tutti codesti affioramenti calcarei si risolvono invece in pieghe anticlinali o ellissoidi, erose e ricoperte in trasgressione da una spessa coltre di scisti carboniferi.

Le prove di questa disposizione stratigrafica e tettonica sono di varia indole.

Data la mancanza di fossili in questa parte più occidentale del nucleo centrale carnico, le determinazioni stratigrafiche non possono farsi che in base ai caratteri litologici; i quali, benchè modificati qui da un notevole metamorfismo (o, forse anche, da particolari condizioni del primitivo ambiente in cui le rocce si formarono), permettono generalmente un sicuro raffronto con la serie paleozoica fossilifera delle nostre Alpi.

Una parte dei calcari indicati come neosilurici, sono certamente neodevonici, analogamente a ciò che il Vinassa ed io riscontrammo più volte nell'alta Carnia. Il Neosilurico non affiora a nastro sotto le placche devoniche; ma invece, quando compare, viene a giorno nel nucleo delle pieghe erose. Così lo si riscontra ad es. nell'ellissoide del Peralba (fig. 1), alla base del M. Ciadenis (che collega al Peralba la tormentata anticlinale dell'Avanza), e nel nucleo della compressa anticlinale di Colle Spina presso la malga Dignàs.

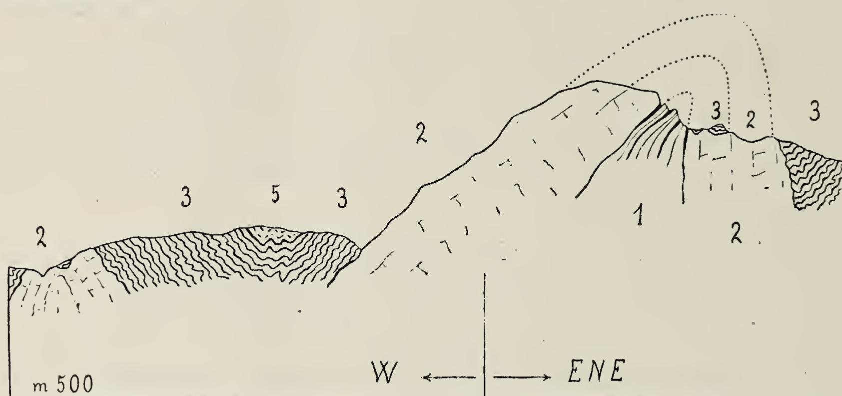


Fig. 1.

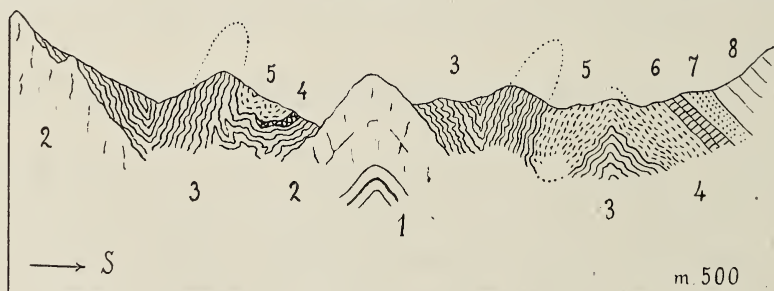


Fig. 2.

Fig. 1 e 2. — Profili dalla Cima Oregone a Piè della Costa (fig. 1) e dal M. Pietrabianca allo Scheibenkofel (fig. 2). — *1*, Siluriano superiore - *2*, Devoniano - *3*, Carbonifero superiore - *4*, Conglomerati permocarboniferi - *5*, Arenarie di Val Gardena - *6*, Permiano superiore - *7*, Trias inferiore - *8*, Dolomia infraraibliana. — Scala di 1 a 50,000.

La giacitura trasgressiva degli scisti sopra i calcari è provata:

a) dalla diversa inclinazione degli uni e degli altri;

b) dal frequente emergere di creste, cime e dossoni calcarei fuori della copertura scistosa: a questo riguardo sono particolarmente istruttivi i dintorni del Passo dell'Oregone (ove è anche riprodotto in piccola scala il motivo strutturale e morfologico della Cretabianca) e le alte valli dell'Oregone e d'Antola;

c) dal comparire frequente del substrato calcareo nelle incisioni dei rivi e torrenti: così sulla costa a sud fra i monti Antola e Pietrabianca, e in fondo alla val d'Antola presso le case Piè della Costa (fig. 1);

d) dai numerosi lembi di scisti che rimangono ancora a varie altezze negl'incavi, ripiani, ecc., dei massicci calcarei: così su tutta la cresta fra le cime Pietrabianca e Peralba;

e) dall'irregolare andamento che presenta sotto il mantello scistoso la superficie dei calcari, quale si può ricostruire in base ai suoi sparsi affioramenti (1).

Concordanti con gli scisti, e spesso impigliate nelle loro pieghe (fig. 2), sono le arenarie di Val Gardena, che rappresentano il Permiano inferiore. Fra gli scisti (neocarboniferi) e le arenarie (eopermiche) sono interposte in più luoghi (malghe Casa Vecchia e Sesis, Col della Varda) lenti di un conglomerato quarzoso che potremmo dire permocarbonifero, e che presenta ora un cemento arenaceo bruno o fulvo come nei giacimenti neocarboniferi della Carnia, ora un cemento vinato, di tipo più schiettamente permiano.

Per caratteri e disposizione di terreni, si hanno dunque nella zona studiata condizioni perfettamente analoghe a quelle dell'alta Carnia orientale e centale. La trasgressione carbonifera non si ar-

---

(1) Non è inutile osservare che dalle stesse descrizioni e figure dedicate alle montagne in discorso dal FRECH (*Karnische Alpen*, 1894, pag. 110-17) risulta non un incuneamento dei calcari negli scisti, o una ripiegatura degli scisti sopra i calcari, come egli vorrebbe, ma bensì la giacitura trasgressiva degli scisti, naurtalmente pieghettati dal corrugamento mesozoico.

resta al Peralba, ma si continua ampiamente nel Comelico; e il motivo tettonico sostenuto da me e dal Vinassa viene ad essere riconfermato per questa estremità del nucleo centrale carnico e ad essere esteso alla porzione occidentale della catena.

* * *

Il lavoro di revisione, limitato ad alcuni dei tratti più difficili, o meno accuratamente studiati, dell'alta Carnia, mi condusse a riconoscere i fatti seguenti.

Un grande ammasso spilitico affiora nella valle del Chiarsò da Battaia a cas. Tamai, sul fianco meridionale del M. Germula, e una potente colata porfirica si nota fra le cas. Dimòn e Dimonùt, sul fianco settentrionale del M. Dimòn.

Alla Stua di Ramàz è presente il Mesosilurico fossilifero, a contatto con calcari neosilurici pure fossiliferi.

Sono molto estesi verso ponente i calcari neosilurici del M. Culèt, i quali, giungendo al R. Michel e ricomparendo nel fondo della Cercevesa, si collegano ai pieghettati calcari neosilurici della Cima Costa Alta.

Vi è un collegamento diretto fra i calcari neosilurici di cas. Ramàz e Meledis e quelli della Creta Rossa e Costa Alta, dove si rinvengono anche fossili ben determinabili.

Le pieghe allungate e appressate di M. Lodin e Costa Alta proseguono nella conca di Scarnìz tedesco e dell'alto R. Köder, ove le pieghe stesse emergono fuori della coltre scistosa, che nella grande massa è anche qui non siluriana, ma neocarbonifera e trasgressiva. Dagli affioramenti neosilurici poco a nord del Passo di Primosio, e non dalla sovrastante copertura scistosa, proviene verosimilmente il frammento di Graptolite rinvenuto dal Taramelli (1).

---

(1) Cfr. Vinassa. *Sull'estensione del Carbonifero superiore nelle Alpi Carniche.* " Boll. Soc. geol. ital. „ XXV, 1906.

La trasgressione carbonifera, che continua ad ovest anche nella valle dell'Anger (conca di Plöcken), si estende altresì sull'ellissoide eroso dei Pal: così presso la forcella Pal Grande, ove si hanno anche elementi porfiritici, e presso la cas. Pal Grande di sotto, ove gli scisti carboniferi ricoprono i calcari devonici e vengono anche a contatto con il Neosilurico fossilifero. Il Neosilurico è a sua volta abbastanza esteso lungo tutto l'orlo meridionale del Freikofel, da cas. Pal Grande a cas. Pal Piccolo di sotto.

Nei calcari presso la cima della Creta di Timau si hanno copiosi fossili, che sono forse i meglio conservati nella nostra fauna a Climenie.

Nella conca di Volaia è da notarsi la presenza dell'Eodevonico superiore a *Karpinskya Consuelo* nel versante settentrionale del M. Coglians. Riconobbi altresì che la Creta di Collinetta (Cellonkofel) forma un ellissoide chiuso anche a nord, e che le giogaie Creta di Collina-Coglians e Mooskofel-Gamskofel formano non una semplice, ma una duplice serie di pieghe. L'alta Valentina interposta fra esse, non è cioè una valle d'anticlinale; e le giogaie del Mooskofel e del Coglians continuano rispettivamente le serie di pieghe Elferspitze-Pollinig e Creta di Timau-Pal-Creta di Collinetta. In questo senso vanno corretti i profili pubblicati dallo Spitz e da noi stessi.

OGILVIE-GORDON M. M. — *Ueber Lavadiskordanzen und Konglomeratbildungen in den Dolomiten Südtirols.* (Verandl. k. k. geol. Reichs., Jahrg. 1911, n. 9, pag. 212-222, con 5 fig.). — Wien.

L'autrice descrive le speciali forme di giaciture e di contatto che, nel Tirolo meridionale, presentano le formazioni calcaree triasiche e quelle eruttive, e ne cita i tratti più caratteristici, tra cui possono annoverarsi i seguenti: brusco cambiamento nelle discordanze alla base della serie vulcanica; notevole diffusione del magma fra le stratificazioni sedimentarie ed inclusione di grandi e piccoli pezzi di lava; accumulamento, nei periodi d'inazione vulcanica, di masse detritiche in forma di conglomerati grossolani e nel medesimo tempo deposizione di brecce fini, di tufi, di arenarie tufacee o calcaree, ecc.

(E. TISSI).

OSIMO G. — *Alcune nuove Stromatopore giuresi e cretacee della Sardegna e dell'Appennino.* (Mem. R. Acc. Sc. Torino, S. 2ª, tomo LXI, pag. 277-292, con 2 tav.). — Torino.

L'autore descrive alcuni esemplari di Stromatopore:

a) *Stromatopora Tornquisti* Den., proveniente dai calcari giuresi giallo-rossastri a crinoidi di Pinette d'Elva (Portotorres);

b) *Stromatopora Franchii* n. f., raccolto dall'ing. S. Franchi nel calcare giurese giallo-rossastro a crinoidi di Pinette d'Elva e Fonte Basso, presso Fiume Santo (Portotorres);

c) *Stromatopora Saccoi* n. f., raccolto dal prof. Sacco nel calcare cretaceo di Ofena (Aquila);

d) *Stromatopora Virgilioi* n. f., raccolto dal prof. Virgilio in un calcare cretaceo di Cimino (Acquaviva);

e) *Stromatopora Costai* n. f., raccolto in un calcare cretaceo di un giacimento fossilifero del Gargano, di località imprecisata, insieme con altre interessanti forme di Idrozoi, che non formarono ancora oggetto di studi speciali e fanno parte della collezione Costa.

(E. TISSI).

PAGANI U. — *Avanzi di vertebrati quaternari scavati a Navezze (Gussano) presso Brescia* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XXIX (1910), fasc. 3-4, pagine 477-486 con 3 fig.). — Roma.

La nota ha per oggetto la descrizione dei resti di *Rhinoceros*, di *Cervus capraeolus*, di *Cervus elaphus*, di *Sus*, d'*Hystrix*, rinvenuti nella frazione

di Navezze del comune di Gussago (Brescia) e dall'autore raccolti e studiati.

Dal complesso di tutti i suoi caratteri il *Rhinoceros* di Navezze dovrebbe, secondo l'autore, ascriversi al *Rhinoceros megarhinus* anzichè al più comune *Rhinoceros Mercki*, e soggiunge ancora l'autore che della specie *megarhinus* è questo l'unico esemplare di così giovane età che siasi assai bene conservato fino ai nostri giorni, così da permettere anche interessanti disamine odontogenetiche.

(E. Tissi).

Palazzo L. — *Meteorologia e Geodinamica.* (Estratto da: *Cinquanta anni di Storia italiana (1860-1910)*; Pubbl. fatta sotto gli auspici del Governo e della R. Acc. dei Lincei: opus. di 54 pag.). — Roma.

In questa memoria sono descritte, con grande ampiezza di particolari, le vicende dello sviluppo che hanno assunto in Italia gli studî meteorologici e geodinamici nel cinquantennio decorso dall'unificazione del Regno e le condizioni in cui tali studî si trovavano anteriormente all'istituzione dell'attuale Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica in Roma.

(E. Tissi).

Panebianco H. — *Breunnerite in una roccia effusiva dei colli Euganei.* (Riv. di min. e crist. it.., vol. XL, fasc. III, IV, V e VI, pag. 79-84). — Padova.

La roccia contenente la breunnerite è una andesite anfibolica che si trova in località denominata Sciesa, presso Castelnuovo di Teolo, e che contiene le segregazioni seguenti:

Plagioclasio copioso in cristalli, per lo più limpidi e freschi, con frequenti geminati secondo le due leggi riunite Albite-Karlsbad;

Orneblenda bruna con qualche inclusione di apatite;

Augite bruno-chiara o giallognola;

Magnetite in cristalli piuttosto grandi.

La massa fondamentale è costituita principalmente da microliti di plagioclasio. Sparse qua e là nella massa si trovano laminette di biotite, granuletti di augite cristallina e frequenti noduletti di calcite spatica che raggiungono talvolta la grossezza d'un uovo di piccione.

Attorno a detti noduli di calcite, fra essi e la roccia, vi è un sottile involucro di breunnerite giallo-rossastra o rosso-bruna.

(E. Tissi).

PANICHI U. — *Sul topazio dell'Elba.* (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, volume XX, fasc. VI, 2° sem., pag. 279-283). — Roma.

Rileva l'autore che i cristalli di topazio dell'Elba, perfettamente limpidi ed incolori come i cristalli di berillo di S. Piero e di S. Ilario, provengono da una geode del granito nei pressi di S. Ilario e furono scoperti dal noto ricercatore di minerali Luigi Celleri.

I cristalli di topazio esaminati dall'autore sono pochi, ed in essi possono distinguersi due abiti diversi, nel senso che alcuni hanno predominante sviluppo secondo l'asse verticale mentre altri hanno aspetto tabulare secondo la base [001].

Dai valori angolari ed assiali e dalle costanti da lui determinate, l'autore viene nella conclusione che il topazio elbano è probabilmente una varietà meno ricca di fluoro del topazio degli Urali studiato da Kokscharow.

Questi importanti cristalli, così rari da noi, fanno ora parte della collezione elbana del gabinetto di mineralogia di Firenze.

(E. TISSI).

PANICHI U. — *Sui minerali del giacimento di Tiriolo (Catanzaro). I. Il Giacimento.* (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, vol. XX, fasc. VIII, 2° sem., pag. 421-424). — Roma.

Il giacimento di Tiriolo è forse il più importante giacimento di minerali della Calabria. Esso è situato a levante del paese omonimo, in località detta Donna Angelica, presso il Rio Savino. La sua importanza fu già dimostrata da vari cultori, quali il v. Rath, il Lovisato, il Neviani, lo Strüver, il Mauro, lo Scacchi.

L'autore precisa nella presente nota le particolari condizioni di giacitura ed il modo di presentarsi dei minerali distribuiti nella zona di contatto fra le roccie cristalline e le soprastanti roccie calcaree che costituiscono il monte Tiriolo, come anche le roccie che comprendono la detta zona.

(E. TISSI).

PANICHI. U. — *Minerali che accompagnano il giacimento ferrifero della Buca della Vena presso Stazzema (Alpi Apuane).* (R. Acc. dei Lincei, Rend., S. V, vol., XX, fasc. 10°, 2° sem., pag. 568-571). — Roma.

Alla Buca della Vena, nota soprattutto come giacimento di magnetite con ematite e limonite, e citata come “ esempio di associazione della calcite alle masse ferree „, sono state recentemente messe a nudo, mediante scavi, nuove cristallizzazioni che l'autore descrive nella presente nota.

(E. TISSI).

Panichi U. — *Molibdenite ed altri minerali di Bivongi e di Pazzano (Reggio Calabria).* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, vol. XX, 2° sem., fascicolo 11°, pag. 654-658). — Roma.

I giacimenti metalliferi dei dintorni di Bivongi e Pazzano sono ricordati dagli storici calabresi, i quali certamente ne esagerarono l'importanza, descrivendoli come ricchi in ferro, argento, piombo, oro, manganese e rame, mentre la sola miniera ferrifera di Pazzano, ormai chiusa da lungo tempo, ebbe effettivamente una discreta importanza.

Anche il v. Rath parla di escavazioni di calcopirite nelle miniere Argentiera e Raspa nei pressi di Bivongi; più recentemente (1894) il Cortese dava notizia della presenza di molibdenite in località prossima al torrente Argentera, in territorio di Bivongi, ove del bisolfuro di molibdeno, associato ai soliti minerali, si presentava in un filone di materia friabile, tra le filladi.

Secondo l'autore si hanno effettivamente in quella regione giacimenti metalliferi che si presentano come filoni nelle roccie antiche (scisti filladici o graniti) le quali sono superficialmente separate dai terreni più recenti da una linea retta che da Agromastelli, per Pazzano, giunge all'incontro del fiume Assi. Lungo questa linea, nel tratto compreso fra il fiume Assi a NE ed il monte Manganaro a SO, sono compresi i minerali di Bivongi e di Pazzano.

Il giacimento più importante di molibdenite è quello che affiora a circa 550 m. sul livello del mare presso il torrente Bardalà, poco a monte della confluenza del Liglia nel Bardalà stesso.

Questo giacimento non è negli scisti filladici come quello accennato dal Cortese, ma bensì nel granito biotitico che si estende sui detti scisti.

La roccia incassante è bianca, con grossi ed abbondanti cristalli di mica nera, ed è intersecata da numerosi filoncelli di quarzo nei quali si trova la molibdenite, la quale si presenta d'ordinario in forma di tavolette esagonali raggruppate a ventaglio od a rose. L'abito a rose è frequente e se ne osservano di bellissime.

(E. Tissi).

Pantanelli D. — *Lembo quaternario nell'interno della Valle di Reno.* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XXIX (1910), fasc. 3-4, pag. CXXIII-CXXIV). — Roma.

Nel tratto di Reno bolognese tra la cinghia di Porretta e quella di Riolo, l'autore ha riconosciuto il residuo di una terrazza orografica a notevole altezza sul fondo della valle attuale.

L'autore ritiene che quel giacimento, che nella parte più dirupata ha uno spessore inferiore ai 15 m. ed appoggia sugli scisti sabbiosi così di frequente intercalati nelle argille scagliose tipiche dell'Eocene superiore, altro non sia che un residuo di un antico fondo della valle, quando le due cinghie di Porretta e di Riolo non erano ancora incise come al presente.

(E. Tissi).

Pantanelli D. — *Argille postplioceniche ad Ittioliti dei dintorni di Taranto.* (Atti Soc. tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, vol. XX, n. 3, pag. 42-47). — Pisa.

L'autore ha intrapreso uno speciale studio sulle argille del Plistocene inferiore dei dintorni di Taranto, le quali per la notevole abbondanza di avanzi di pesci erano state in precedenza esaminate da altri studiosi.

Lo studio che l'autore ha compendiato nella presente nota ebbe specialmente lo scopo di stabilire se i molti pesci che vi lasciarono le traccie delle loro parti solide avessero lasciato anche qualche indiziale elemento indicante una possibile trasformazione in idrocarburi.

Ma il risultato delle eseguite ricerche indussero l'autore a ritenere che la distruzione naturale degli animali non possa per ora invocarsi come origine dei petrolî, e che solo quando si conosceranno i processi della decomposizione dei corpi grassi e delle sostanze proteiche nel fondo delle acque la questione potrà essere ripresa con qualche utilità; per ora l'autore crede di dover accordare la preferenza ai risultati ottenuti dal Sabatier, che ha ricavato dai carburi metallici, con l'intervento di elementi metallici sommamente divisi, i più importanti tra gli idrocarburi dei petrolî, e specialmente quelli della serie cicloformenica ed aromatica che finora erano sfuggiti a tutte le operazioni tendenti ad ottenere questi idrocarburi con la distillazione secca delle sostanze animali o vegetali.

(E. Tissi).

Pantanelli D. — *Sulla estensione dell'Oligocene nell'Appennino settentrionale.* (Atti Soc. nat. e mat., Modena, S. IV, vol. XIII, pag. 28-37). — Modena.

Premesse alcune notizie d'ordine cronologico sugli studi geologici e paleontologici stati in precedenza eseguiti sulla regione in esame, l'autore si occupa in special modo dei rapporti di posizione delle argille scagliose e dei serpentini rispetto alle arenarie che per comodo di dizione egli chiama " arenarie centrali ,,, appunto perchè occupanti la parte centrale e più ele-

vata dell'Appennino, deducendone che a queste sono evidentemente sottostanti le argille scagliose.

Al preteso rinvenimento di fossili cretacei nelle argille scagliose egli accorda un valore molto relativo, e crede che quei fossili possano solo servire a tener desta l'attenzione degli studiosi sopra un problema geologico che per ora è ben lungi da una razionale soluzione.

(E. Tissi).

Parlati L. — *Sulla possibile applicazione industriale di alcune argille di Montescaglioso (Potenza).* (Atti R. Istit. di Incoraggiamento, LXII, pag. 289-296). — Napoli.

Determinata la composizione chimico-mineralogica di queste argille l'autore ritiene che esse possano servire come materia prima di molti prodotti ceramici, non esclusi i *grès* comuni e fini, tanto usandole sole quanto in mescolanza con altro materiale, o dopo lavaggio con acido cloridrico diluito.

(E. Tissi).

Parona C. F. — *Le Rudiste del Senoniano di Ruda sulla costa meridionale dell'Isola di Lissa.* (Atti della R. Acc. delle Sc. di Torino, volume XLVI, disp. 7ª, pag. 380-389). — Torino.

I radiolitidi della costa di Ruda (Lissa) dall'autore riconosciuti appartengono alle sette specie seguenti:

Praeradiolites Boucheroni (Bayle), *Pr. Hoeninghansi* (Des M.), *Radiolites galloprovincialis* (Math), *R. angeiodes* (Picot de Lap), *Bournonia Bournoni* (Des M.), *Durania Martellii* n. f., *Lapeironsia Jouanneti* (Des M) (?).

Trattasi di una fauna schiettamente senoniana; la n. f. *Durania Martellii* ritrovandosi anche in Puglia in calcari affatto simili ed insieme a rudiste d'età senoniana, ciò che costituisce una nuova conferma della corrispondenza nella serie del Cretaceo superiore sui due opposti versanti dell'Adriatico, corrispondenza che viene integrata anche dall'identità dei caratteri litologici.

(E. Tissi).

Parona C. F. — *Per lo studio del Neocretaceo nel Friuli occidentale.* (Atti R. Acc. Sc. Torino, vol. XLVI, disp. 15ª, pag. 887-892). — Torino.

L'autore ebbe recentemente occasione di studiare una serie di fossili raccolti dal prof. G. Dal Piaz in Val Cellina ed a Clapons, e dal dott. Ste-

fanini a Ponte Racli nella Valle del Meduna, l'esame dei quali fossili completa e controlla le notizie già pubblicate da Futterer, Boehm e Douvillé sulle rudiste dei calcari di scogliera neocretacei delle suaccennate due valli.

(E. TISSI).

PARONA C. F. — *Nuovi studi sulle Rudiste dell'Appennino (Radiolitidi).* (Mem. R. Acc. Sc. Torino, serie II, tom. LXII, pag. 273-293, con 2 tav. e 7 fig.). — Torino.

La fauna a radioliti dell'Appennino centrale e meridionale è una delle più ricche fin qui conosciute e comprende ben 20 forme diverse.

Esposta la cronistoria delle ricerche effettuate sul Turoniano e Senoniano dell'Appennino, accennate le località ove furono raccolti i fossili da lui studiati, dati alcuni cenni sulla disposizione degli strati calcarei e sulla distribuzione della fauna radiolitica, l'autore porge della fauna stessa un catalogo ragionato, illustrando 7 specie nuove: *Radiolites saticulanus*, *R. pencetius, R. Dainellii*, *Distefanella Salmojraghii, Sauvagesia garganica*, *Durania arundinea, D. hippuritoidea.*

(E. TISSI).

PARONA C. F. — *Sulla presenza del Turoniano nel monte Conero presso Ancona.* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XXX, fasc. 1°-2°, pag. 108-112). — Roma.

La serie stratigrafica del monte Conero fu in questi ultimi tempi studiata da diversi autori, e da essi differentemente interpretata.

Avendo il Rovereto annunziato che nei calcari detti pietra *a soletti* (cave del Poggio) ed in quelli sottostanti a letti e noduli di selce sarebbero stati trovati radioliti, conservate ora nell'Istituto Tecnico di Ancona, l'autore — che da tempo studia le rudiste del Cretaceo italiano — volle esaminare gli accennati fossili. Per i fossili delle cave del Poggio, nonostante che i medesimi non siano determinabili con sicurezza, egli crede di poter affermare che non si tratta di avanzi di radioliti, ma bensì di traccie di *Cyclolites*, coralli comuni nel Cretaceo.

Un bell'esemplare di rudiste, ben caratterizzata e determinabile, è invece quello trovato nel calcare a nuclei e strati di selce sottostante al calcare *a soletti.* È un grande esemplare di valva inferiore del *Biradiolites cornupastoris* (Des Moul.), specie che recentemente H. Douvillé propose a tipo del nuovo genere *Durania.*

E poichè la *Durania cornupastoris* è caratteristica degli orizzonti più

alti del Turoniano (Angoumiano), la sua presenza dimostra che questo piano esiste nella serie del Cretaceo superiore del monte Conero e che i calcari bianchi *a soletti* rappresenterebbero il Senoniano inferiore (Emscheriano).

(E. Tissi).

Paulcke W. — *Alpiner Nephrit und die " Nephritfrage ".* (Verhandl. des Naturwissensch. Vereins in Karlsruhe, 23 Band., 1909-1910, pag. 75-86. con 21 tavole e 15 figure nel testo). — Karlsruhe.

L'autore ricorda la rinomanza che la nefrite (jadeite) aveva acquistata nell'antichità ed aggiunge che la prima monografia al riguardo è dovuta al mineralogo freiburghese Heinrich Fischer, al qual scopo egli consultò autori di diverse nazionalità ed ebbe corrispondenze con sapienti di lontani paesi, con missionari, ecc., giungendo però alla conclusione che in Europa non esistevano giacimenti di questo minerale.

E poichè una tale opinione era divisa anche da altri studiosi, quali il Keller, il Damour, il Fellenberg, lo Schlagintweit, ecc., si ritenne che questa pietra verde (non esclusa quella rinvenuta nelle palafitte dei laghi svizzeri e lavorata sotto forma di accette, di utensili e monili) fosse stata importata in Europa e specialmente dall'Asia e dalla Nuova Zelanda, nei quali paesi era tenuta in grandissimo pregio.

Ma più tardi la jadeite o jada (nefrite) fu rinvenuta in posto in Germania, nella regione del Gottardo ed in Liguria, per cui l'antica credenza venne sfatata e si riconobbe che quella ritrovata nelle palafitte italiane e svizzere deve essere provenuta dal complesso delle rocce eruttive basiche del sistema alpino e stata trasportata dagli antichi ghiacciai.

L'autore ritiene che questa pietra verde possa rinvenirsi in varî altri punti ed in varî orizzonti della serie orografica alpina.

(E. Tissi).

Pelloux A. — *Contributi alla descrizione dell'Anglesite Sarda.* I. *Anglesite di Monte Scorra, Masua e S. Giovanni d'Iglesias.* (Estr. dagli Ann. del Museo Civico di Storia Nat. di Genova, Serie 3ª, vol. V (XLV), 30 luglio 1911, opusc. di 7 pag.). — Genova.

L'autore descrive in questa nota i cristalli di anglesite di Monte Scorra, di Masua e di S. Giovanni d'Iglesias, esistenti nella collezione mineralogica del Museo Civico di Genova, riservandosi di esporre, in successive memorie, il risultato delle sue osservazioni sulle anglesiti provenienti da altre miniere della Sardegna.

I cristalli di anglesite di Monte Serra rivestono le geodi della galena a struttura compatta e sono talora ricoperti da piccolissimi cubottaedri di questo minerale, ed anche da indistinti cristallini di anglesite di formazione più recente.

Varie sono le forme osservate di questi cristalli, forme che dànno luogo a combinazioni più o meno complesse che possono raggrupparsi intorno ai seguenti quattro tipi:

a) *cristalli prismatici secondo l' asse verticale;*

b) *cristalli prismatici secondo la macrodiagonale;*

c) *cristalli bipiramidali;*

d) *cristalli tabulari secondo il pinacoide* (100).

I cristalli di anglesite della miniera di Masua tappezzano le cavità della galena mista talora a pirite ed a cerussite compatta; sono anche soventemente ricoperti da limonite terrosa ed ocracea. I cristalli di Masua sono meno ricchi di forme di quelli di Monte Scorra, e le loro combinazioni dànno luogo a due tipi diversi, cioè a cristalli di abito piramidale ed a cristalli tabulari secondo (100).

I cristalli di anglesite di S. Giovanni sono quasi costantemente accompagnati da quarzo.

L'abito dei cristalli è simile a quello del primo tipo di Monte Scorra, cioè *cristalli prismatici secondo l'asse verticale.*

(E. Tissi).

Penck W. — *Der geologische Bau des Gebirges von Predazzo.* (N. Jb. f. Min., Geol., Pal., XXXII Beil. - Bd, II Heft., S. 239-382, con 2 tav. e 10 fig.). — Stuttgart.

Ricordati alcuni precedenti storici l'autore viene a parlare della cronologia delle formazioni costituenti quella classica regione, nonchè della geomorfologia ed orotettonica della medesima e specialmente del M. Mulat, già centro di un'intensa attività vulcanica, mettendo in relazione le proprie ricerche coi precedenti studi di Marzari-Pencati e di J. Rombergs.

Stabilisce la serie delle rocce eruttive che vi si riscontrano e manifesta il convincimento che le rocce granitiche siano meno antiche delle lave.

Relativamente ai fenomeni vulcanici, un tempo manifestatisi in questa regione, l'autore crede che i medesimi debbano aver presentato grande analogia con quelli che attualmente si appalesano nel Kilauea e che furono da lui personalmente studiati nel 1909.

(E. Tissi).

Pervinquière L. — *Sur la géologie de l'Extrême Sud de la Tunisie et de la Tripolitaine, spécialement des environs de Ghadamès.* (C. R. Ac. Sc., tome 153, n. 23, pag. 1183-1186). — Paris.

Rileva l'autore che la dirupata sponda che delimita la Geffara è coronata da una coperta di calcare turoniano che dalla Tunisia si estende fino in Tripolitania e nel quale si trovano delle rudiste affini alla *Caprinula Sharpei* Choff, e delle *Praeradiolites Pontianus* d'Arch.

I dintorni di Ghedames hanno fornito una bella fauna maestrichtiana, caratterizzata dal *Libycoceras Ismaeli* Zitt.; più in alto si sviluppano le stratificazioni a *Cardita Beaumonti* d'Arch., così che le affinità petrografiche e paleontologiche coll'Egitto e coll'India sono evidenti.

La regione emerse definitivamente dopo l'epoca cretacea, ed il mare terziario ha soltanto eroso i bordi dell'altipiano.

A Bengasi è stato trovato il *Clypeaster acclivis* Pomel., caratteristico del Burdigaliano dell'Algeria.

Presso ad Homs un calcare arenaceo a *Pecten* cf. *Scabrellus* Lamck., ed a *P.* cf. *opercularis* L., rappresenta indubbiamente il Pliocene.

(E. Tissi).

Pilotti C. — *Notizie geologiche sulle tavolette di Oschiri e Nulvi* (*Sardegna*). (Boll. Com. geol. it., vol. XLII, fasc. 2°, pag. xliii). — Roma.

In questa nota l'autore rende conto delle osservazioni da lui effettuate durante la campagna geologica autunnale del 1910 in Sardegna, e, più precisamente, nei dintorni di Oschiri, Tula e Ploaghe.

Nella parte occidentale della tavoletta di Oschiri i terreni sono prevalentemente costituiti da scisti cristallini, roccie granitoidi e roccie trachitiche. La separazione tra le due formazioni granitica e scistosa non è tuttavia netta e regolare. L'autore ha potuto altresì riconoscere, presso Berchidda, la presenza di strati di materiale diatomeifero appartenenti ad una formazione lacustre che sembrerebbe in relazione con quella segnalata dal Lamarmora ad Oschiri e sue vicinanze immediate.

Gli scisti cristallini del Tulese, tormentati da intrusioni granitiche, continuano verso Ovest e formano, nella tavoletta di Nulvi, la base del monte Sassu, il quale, nella sua parte superiore, è costituito da roccie trachitiche. Nella tavoletta di Nulvi l'autore ha riscontrato un piccolo lembo di calcare cretaceo, affiorante sotto le trachiti del monte Sassu; trattasi di un calcare compatto, ricco di rudiste, tra cui il prof. Parona poté riconoscere l'*Hippurites cornovaccinum* e presentante, nelle sezioni sottili, una fauna a milioliti

trematoforate che possono far riferire il calcare in parola al Senoniano medio e parallelizzarlo così a quelli dell'Algherese. Il ritrovamento di questo lembo potrebbe giustificare l'ipotesi che il Cretaceo del nord della Sardegna sia più esteso di quanto fu sinora creduto.

Nella tavoletta di Ploaghe assume particolare importanza la formazione basaltica con numerose ed ampie colate, dicchi e conetti di scorie, ciò che attesta il modo effusivo ed in parte anche esplosivo di quelle manifestazioni vulcaniche. Il modo esplosivo è dimostrato anche dal fatto che l'autore ha potuto raccogliere dei blocchi di basalte aventi il caratteristico aspetto delle bombe vulcaniche.

(E. Tissi).

Piolti G. — *Sintesi della Smithsonite e dell' Anglesite.* (Estr. dagli Atti della R. Acc. Sc. di Torino, vol. XLVI, opusc. di 8 pag.). Torino.

Le esperienze eseguite dall'autore lo portano a ritenere che la formazione della smithsonite negli strati superficiali della crosta terreste e nelle roccie calcaree contenenti blenda è dovuta all'ossidazione di questa, alla consecutiva formazione di solfato di zinco, e, finalmente, alla mutua reazione fra il calcare ed il solfato, con formazione di gesso e di smithsonite.

Quanto alla minerogenesi dell'anglesite l'autore crede di poter affermare che essa nelle parti superficiali dei giacimenti deriva dall'ossidazione del solfuro di piombo, poichè è appunto nella parte più esterna dei giacimenti che acque contenenti nitrati alcalini possono liberamente circolare ed esercitarvi la loro azione ossidante.

In ambedue i suddetti casi di sintesi mineralogica entra, naturalmente, in funzione il tempo.

(E. Tissi).

Platania G. — *Intorno ad alcune sorgenti termali nelle isole Eolie.* (Boll. delle sedute dell'Accad. Gioenia, gennaio 1911, fasc. 15°, pag. 19-24 [serie seconda]). Catania.

In occasione dell'impianto di un osservatorio meteorologico nell'isola di Vulcano, l'autore ebbe l'opportunità di esaminare la sorgente termale nel porto di Levante, in vicinanza del Faraglione Piccolo.

L'acqua termale, ad alta temperatura, si può rintracciare in diversi punti lungo la riva, scavando delle fossette nella ghiaia; l'acqua stessa del mare ne è — dove più dove meno — riscaldata, cosicchè la fauna e la flora marine sono scarse in vicinanza alla spiaggia.

Fatte scavare due vasche alla distanza di 5 e di 10 metri dal mare e fatta entrare in queste l'acqua termale, l'autore ebbe modo di constatare le variazioni di temperatura e di livello della medesima e l'ampiezza delle relative oscillazioni, come pure di misurare la temperatura superficiale dell'acqua del mare a varie distanze dalla spiaggia, ecc.

La temperatura della sorgente può variare financo di 18° in due ore, e l'autore crede che le variazioni di temperatura vanno connesse con la variazione della portata, la quale, a sua volta, dipende dal livello del mare; e ritiene, anche d'accordo col Grablovitz, chè questi fenomeni non hanno bisogno di essere attribuiti nè a spinte nè ad assorbimenti di origine vulcanica.

L'autore esaminò anche le sorgenti termali dell'isola di Salina, rilevando che presso Rinella, a circa 200 metri dalla riva, in mare, si verificano, a lunghi intervalli, emissioni violente di gas, producenti getti d'acqua alla superficie del mare dove vengono a galla grandi accumuli di posidonie e di alghe con diffusione di odore di putrido.

Tate fenomeno è da alcuni chiamato *sconquasso*; gli abitanti di Salina indicano quel luogo col nome di *fossa* (cratere), e le emissioni gasose con quello di *scatti*.

(E. Tissi).

Platania G. — *Radioattività di materiali etnei.* (Boll. delle sedute dell'Accad. Gioenia, gennaio 1911, fasc. 15°, pag. 25-28 [serie seconda]). — Catania.

In questa nota sono esposti i risultati delle esperienze eseguite dall'autore sopra un gran numero di campioni di materiali frammentari etnei non recenti, allo scopo di stabilire il grado di radioattività dei medesimi.

I materiali che formarono oggetto dello studio in parola furono ceneri, arene e materiali diversi (scoriette, lapilli, lava, fango, tufo, terra agraria, ecc.), stati eruttati dal cratere centrale o da bocche laterali in differenti epoche.

I valori ottenutine dimostrano che la radioattività dei materiali etnei è, in generale, molto debole; che le ceneri sono più attive delle arene e che una maggiore radioattività mostrano i tufi e le terre agrarie.

(E. Tissi).

Ponte G. — *Fase hawaiana dell'attività dell'Etna.* (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, vol. XX, fasc. 4°, 1° sem., pag. 257-259). — Roma.

Rileva l'autore che la mattina del 26 gennaio 1911 sulla città di Catania

si trovò disteso un lieve strato di sabbia nera eruttata dall'Etna nella notte precedente.

Quella sabbia era costituita da piccoli granuli e da esili filamenti, che il prof. Bucca per il primo notò essere in tutto simili a quelli emessi dal Kilauea e da tutti i vulcanologhi conosciuti col nome di *capelli di Pelè.* Nel Kilauea questi fili capillari si formano per stiramento del vetro basaltico (jalomelano) che viene proiettato nelle esplosioni delle fontane ardenti, tanto caratteristiche di quel cratere.

I detriti filamentosi osservati a Catania presentano tutte le forme caratteristiche dei capelli di Pelè descritte e disegnate dal Krukenberg e di quelli posseduti dall'Istituto di Mineralogia e Vulcanologia dell'Università di Catania. Taluni sono esili filamenti, altri hanno la forma di clave, di lagrime, di fuscelli sfibrati, di reticolati spesso riuniti da membrane, simili ad alette di mosca, e di moltissime altre forme.

Le membrane e le scheggie sottili sono molto trasparenti, mentre i filamenti sono di color bruno-oscuro e presentano delle nervature longitudinali.

Visti per riflessione mostrano delle iridescenze interne dovute alle bollicine gassose inclusevi; tra i *nicols* incrociati restano sempre inattivi.

Osserva l'autore che un così interessante fenomeno non era stato in precedenza osservato sull'Etna e che i caratteri in quella occasione manifestati dal grande vulcano sembrano corrispondere ad una vera attività hawaiana.

(E. Tissi).

Porlezza C. e Norzi G. — *Nuovi studi sui gas dei soffioni boraciferi di Larderello.* (Rend. R. Accad. Lincei, S. 5ª, vol. XX, 2° sem., fasc. 7, pag. 338-342). — Roma.

Le esperienze degli autori, condotte specialmente alla ricerca dei gas rari, portarono a stabilire la presenza dell'argo e dell'elio e ad escludere quella del neo, del cripto e dello xeno.

Relativamente al contenuto in emanazione radioattiva le ricerche in parola stabilirono che in un metro cubo di gas tale quantità ascende a:

$$4{,}813 \times 10^{-7} \text{ mm.}^3,$$

risultato che — ammesso il dato di Rutherdorf — starebbe in equilibrio radiottivo con:

$$8{,}02 \times 10^{-7} \text{ gr. di radio.}$$

Quantitativamente risultò che azoto, argo ed elio stanno fra loro nelle seguenti proporzioni: azoto 97,10; argo 1,77; elio 1,13: totale 100.

(E Tissi).

Porlezza C. e Norzi G. — *Sul tufo radioattivo di Fiuggi - Gas occlusi - Contenuto in radio ed uranio* (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V, vol. XX, fasc. 12, 1° sem., pag. 935-939). — Roma.

Lo studio di cui è oggetto la presente nota si ricollega ad altro in precedenza compiuto dai professori Nasini e Levi sulle acque di Fiuggi, dal quale sarebbe risultato che non solo le acque stesse sono fortemente radioattive, ma che lo è grandemente anche il tufo da cui le acque scaturiscono, onde fu anche tentata una concentrazione del prodotto radioattivo contenuto nei tufi medesimi.

Assai interessante si presentava pertanto lo studio dei gas occlusi in detti tufi, ciò che appunto gli autori hanno voluto eseguire pervenendo ai seguenti risultati:

1° Che nel tufo di Fiuggi, pur così radioattivo, l'elio occluso si trova in piccolissima quantità.

2° Che la quantità di radio contenuta in un grammo di tufo è di 5×10^{-12} grammi di radio, contenuto abbastanza rilevante quando si rifletta che le roccie più attive dànno un contenuto, secondo Strutt, di 7.15×10^{-12} grammi di radio per grammo di roccia.

3° Che un grammo di roccia darebbe un contenuto di 0.76×10^{-5} grammi di uranio, oppure grammi 0.676×10^{-5} di uranio se a base del calcolo si adotta la suindicata quantità di radio (5×10^{-12}); la differenza nei due risultati potrebbe dipendere dalla antichità della roccia.

(E. Tissi).

Porro C. — *Note geologiche sulle Alpi Bergamasche e Bresciane* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, vol. XLIV, fasc. XV, pag. 863-883, con 2 tav.). — Milano.

È una replica ad alcune critiche sollevate in merito alla pubblicazione dell'autore intitolata: “ Carta geologica delle Alpi Bergamasche ,„ nella quale opera il prof. Taramelli avrebbe rilevato alcuni errori ed alcune omissioni specialmente per ciò che concerne le due valli del Mora e del Brembo di Mezzoldo, le quali convergendo ad Olmo formano la vera e propria vallata del Brembo.

Con la presente nota l'autore dimostra che dal lato tettonico nessun fatto veramente nuovo è venuto ad aggiungersi, trattandosi del solito motivo della catena Orobica, che, pur variando nelle modalità, continua sino alla valle Camonica. Sono, cioè, pieghe che tendono a raddrizzarsi ed a rovesciarsi a Sud, con le conseguenti dislocazioni, scorrimenti ed accavalla-

menti; sono, come ultimo risultato predominante, gli scisti cristallini che vengono a trovarsi accavallati a Sud sulle formazioni permo-triassiche, producendo fra loro e con la dislocazione principale delle vere e proprie embricazioni di strati.

Osserva per ultimo l'autore che il fenomeno è stato causato da una spinta orogenetica alquanto obliqua all'orizzonte, e che sarebbe interessante di stabilire se questa sia stata una sopra od una sottospinta.

(E. Tissi).

Prever P. L. — *Il fenomeno glaciale nella valle del Pellice* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, pag. 755-813). — Roma.

Dal contesto della memoria si rileva che la valle del Pellice fu anticamente occupata da un ghiacciaio che la percorse tutta sino a tre chilometri, circa, a valle di Torre Pellice. L'invasione glaciale non fu unica, chè anzi si notano visibili traccie di tre espansioni rispettivamente sempre più limitate, nonchè depositi morenici riferibili al Mindeliano, al Rissiano, al Wurmiano, ed a valle i tre diluviali corrispondenti più o meno nettamente terrazzati.

Durante il Wurmiano il ghiacciaio sostò, per un certo periodo, al limite estremo che raggiunse a valle; nello stadio di Bühl all'espansione massima seguì una rapida ritirata ed a questa una discreta sosta.

I depositi morenici sono spesso nettamente terrazzati, e la loro *facies* è, generalmente parlando, la medesima che riscontrasi in altre valli alpine e nei depositi di pianura, nonostante che il *ferretto* sia comparativamente meno abbondante.

Molti dei depositi morenici si devono riferire agli stadî di Bühl, di Gschnitz, di Dann. I depositi di Bühl sono ancora distinguibili dagli altri più recenti; quelli di Gschnitz e di Dann non sono sempre separabili e rimontano sino ai più alti circhi montani non più attualmente occupati da ghiacciai o da vedrette.

Il Diluvium inferiore non è rappresentato nella valle principale; il medio ed il superiore lo sono assai scarsamente.

Le alluvioni antiche non si trovano che fuori della valle; quelle più recenti sono prevalentemente concentrate in due conoidi, una delle quali è presso Bobbio e l'altra presso il ponte nuovo di Bibiana.

(E. Tissi).

Principi P. — *Idrologia sotterranea della pianura di Norcia* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX (1911), pag. 849-862). — Roma.

L'autore porge anzitutto una descrizione orografica e morfologica dei bacini detti di S. Scolastica e di Castelluccio, che costituiscono i due principali fattori dell'idrologia sotterranea della regione in esame.

Il bacino o piano di S. Scolastica è una vasta conca pianeggiante, che, ad un'altitudine di circa 650 m., si estende per 7 km. in lunghezza e per circa 3 km. in larghezza nei dintorni della città di Norcia ed è circondato da rilievi spettanti alla serie cretacea.

Il bacino di Castelluccio trovasi ad Est di Norcia, alla quota di circa 1300 m. Ha una superficie complessiva di 75 kmq. ed è anch'esso contornato da rilievi della serie mesozoica, cioè dalla serie cretacea ad occidente e dai terreni giuraliassici ad oriente.

L'autore descrive quindi l'inghiottitoio che si trova presso quest'ultimo bacino e che consiste in una cavità irregolare larga circa 50 e profonda 10 metri.

A Nord ed a Sud di esso si allineano numerose doline, aventi l'aspetto di piccole cavità imbutiformi od a piatto, con diametro oscillante fra 8 e 20 metri e con profondità superanti raramente gli 8 metri.

Le sorgenti del bacino di Castelluccio sono in numero di 9, con portata complessiva di $m.^3$ 0.0344 al 1″; quelle del bacino di Norcia sono 11 con un complessivo deflusso di $m.^3$ 2.6 al 1″.

L'autore tratta poi delle acque freatiche le cui falde hanno livello idrostatico assai vicino alla superficie del suolo, tanto che in alcuni punti esso diventa positivo traboccando all'esterno.

Infine, l'autore si occupa dell'utilizzazione di queste acque e di quelle delle sorgenti nei riguardi agricoli ed industriali, come pure della possibilità di rintracciare acque artesiane, possibilità che non sembrebbe esclusa data la conformazione tettonica di quei bacini.

(E. Tissi).

Principi P. — *Sul periodo sismico di Mucciafora e Roccatamburo (Spoleto) del giugno-ottobre 1910* (con 1 fig.) (Boll. Soc. geol. ital., vol. XXIX (1910), fasc. 3-4, pag. 411-422). — Roma.

Il periodo sismico, oggetto della presente memoria, si iniziò verso le ore 13.30 del 29 giugno 1910, e, salvo qualche interruzione, durò fino a tutto l'ottobre di quell'anno.

Le scosse produssero danni notevoli a Mucciafora e Roccatamburo, fra-

zioni del comune di Poggiodomo, ad Est di Spoleto, recando in quella popolazione serî allarmi. Le scosse si susseguirono numerosissime a breve distanza di 4-5 minuti e durarono, quasi ininterrottamente, fino alle 18.30. Leggere dapprima, assunsero poi una certa gravità e la più intensa fu avvertita verso le ore 15. Esse furono assai sensibili a Cascia, Monteleone, Roccaporena, Scheggino e furono avvertite anche in paesi più lontani come Cittaducale, Rieti, Macerata, Pergola, Urbino.

I paesi maggiormente danneggiati, cioè Mucciafora e Roccatamburo, poggiano sul calcare rosato del Cretaceo superiore e gli edifici sono costruiti in modo assai difettoso. Le fondazioni, in genere, sono poco profonde ed il materiale edilizio è costituito da frammenti irregolari di calcare rilegati da pessime malte.

Le scosse sembravano provenire da S-O, cioè dal monte Coscerno.

L'autore ritiene che causa dei frequenti terremoti umbri sia l'adattamento graduale di masse spezzate da un complicato sistema di fratture, senza escludere tuttavia che alcuni terremoti della regione spoletina, avendo avuto un'area assai ampia, debbano collegarsi ai movimenti dei vari centri sismici dell'Appennino centrale ed anche di centri più lontani.

(E. Tissi).

Raffo G. — *Ancora sulla densità di alcune lave dell'Etna, del Vesuvio e di alcuni mattoni* (Boll. Acc. Gioenia di Sc. nat., fasc. 18, pag. 4-10). — Catania.

Le esperienze che formano oggetto della presente memoria ebbero per iscopo di stabilire se la densità delle lave diminuisca dopo che queste sono state ad altissime temperature, ma specialmente quale differenza risulti nella densità a seconda che il raffreddamento sia stato lento o brusco.

In apposito elenco l'autore indica la natura dei materiali sottoposti all'esame, il luogo di loro provenienza ed i relativi caratteri fisici, ed espone, in speciali colonne, il loro peso specifico al naturale e quello riscontratovi dopo averli portati ad altissime temperature e successivamente raffreddati in modo lento ed in modo brusco.

Dai suddetti esperimenti sarebbe risultato che le lave e tutte le altre sostanze portate ad altissime temperature, diminuiscono di peso specifico se raffreddate *lentamente*, mentre tendono piuttosto ad aumentarlo se il raffreddamento avviene *bruscamente*.

Il peso specifico diminuisce invece molto sensibilmente, se si raffreddino sia in modo lento, sia in modo brusco, se le sostanze stesse sono state fuse.

(E. Tissi).

Rasch W. — *Petrographische Untersuchung der dioritischen Gesteine aus dem Gabbrogebiet des oberen Veltlin* (Neues Jahrb. für Min., Geol., und Pal., XXXII Beil. Bd., 1° H., pag. 197-238, con tav.). — Stuttgart.

La memoria concerne gli studi sulla metamorfosizzazione di alcune roccie raccolte da Link, quali il granito, la diorite, il gabbro e la norite, e la determinazione nelle medesime del feldispato secondo i metodi di Fouqué, Becke e Schroeder.

(E. Tissi).

Regalìa E. — *Fauna glaciale in due grotte di Equi (Alpi Apuane)* (Riv. Ital. di Paleont., anno XVII, fasc. I-II, pag. 24-28). — Catania.

La nota concerne lo studio e la descrizione dei resti fossili rinvenuti in due grotte vicine ad Equi, nelle Alpi Apuane, grotte conosciute coi nomi di *Buca* e di *Tecchia*.

Nella prima, che si compone di diverse cavità situate a differenti livelli, furono rinvenuti 4 elementi di *Gallus* Linn.; un elemento di *Syrnium Aluco* Linn; 4 elementi di piccoli ruminanti uno dei quali potrebbe provenire da una *Capra Ibex* Linn., ed un elemento di *Canida*, un po' maggiore di uno sciacallo.

La seconda, ossia la Tecchia, è situata a circa 350 m. sul mare ed è di non facile accesso. Si compone di due grandi cavità, di cui la sinistra è più vasta e più rientrante. Vi furono trovati avanzi di pesci, di volatili non domestici e di mammiferi. Tra questi ultimi si ricordano:

Capra Ibex Linn.; *Lepus* Linn.; *Canis Lupus* Linn.; *Ursus spelaeus* Blum.; *Mustela Erminia* Linn.; *Hyaena* Briss.; *Felis pardus* Linn.

(E. Tissi).

Ricci L. — *Prime osservazioni fisiche sul ghiacciaio del Trobio (Alpi Bergamasche)* (Riv. geogr. ital., anno XVIII, fasc. 5°, pag. 267-278, con 4 fig.). — Firenze.

Nella nota sono esposti i risultati delle osservazioni fisiche eseguite dall'autore nella zona montuosa compresa tra il Pizzo del Diavolo di Tenda ed il Pizzo Torena, la sezione più alta delle Alpi Bergamasche, che ospita un numero notevole (circa 25) di piccoli ghiacciai di second'ordine, tra i quali è considerato come principale il ghiacciaio del Trobio (detto localmente *Vedretta del Trobio*), situato al piede settentrionale delle cime del monte Gleno, in val Seriana, al quale ghiacciaio questa nota particolarmente si riferisce.

Sono descritti l'ubicazione e forma del ghiacciaio, il suo regime d'alimentazione, l'ampiezza, la conformazione complessiva, l'inclinazione, l'andamento altimetrico, il movimento o spostamento annuo, ecc., dati che vennero dall'autore assunti nel sessennio 1905-1910, con riserva di completarli ed estenderli quanto prima agli altri ghiacciai della regione.

(E. Tissi).

Ricci L. — *Osservazioni sulla temperatura delle sorgenti del Livenza* (Mondo Sott., anno VII, n. 5-6, pag. 93-103). — Udine.

Osserva l'autore che le sorgenti del Livenza richiamarono da lungo tempo l'attenzione degli studiosi sia per i loro speciali caratteri sia per i problemi che riguardano la provenienza delle acque che le alimentano, acque che, secondo le più recenti osservazioni, debbono ritenersi di natura sicuramente carsica e rappresentano gli emuntori del bacino chiuso del Cansiglio.

La nota concerne specialmente le due maggiori sorgenti del Livenza, denominate della *Santissima* e del *Gorgazzo*, nonchè le due minori dette *Livenzetta* e *Naorin*, le quali scaturiscono tutte dai calcari cretacei senza però che si possa riconoscere alcun rapporto tra la direzione e inclinazione dei banchi calcarei e l'ubicazione delle sorgenti.

L'autore si occupa quindi della portata, della trasparenza e della temperatura delle sorgenti e dell'aria esterna compendiandone i dati in appositi quadri. Espone quindi le proprie vedute intorno alle cause della bassa temperatura delle sorgenti stesse ed intorno ai rapporti tra la medesima temperatura e la portata delle sorgenti riferibilmente alle varie stagioni dell'anno.

(E. Tissi).

Ricciardi L. — *Su le Relazioni delle Reali Accademie di Scienze di Napoli e dei Lincei di Roma sui terremoti calabro-siculi del 1783 e 1908* (Boll. Soc. di Naturalisti in Napoli, vol. XXIV (S. II, vol. IV), pag. 23-75). — Napoli.

Riferendosi al contesto delle Relazioni presentate dall'Accademia di Scienze di Napoli e dei Lincei di Roma sui terremoti calabro-siculi del 1783 e 1908, l'autore esamina e discute le opinioni e le ipotesi manifestate da vari geologi italiani e stranieri sulla natura dei fenomeni vulcanici e tettonici in genere, descrivendo poi con grande copia di particolari le caratteristiche dei terremoti calabro-siculi del 1783 e del 1908 e parlando, in separati capitoli, della relazione tra il vulcanismo ed il sismismo, dei ma-

remoti sulle coste calabro-sicule del 1783 e 1908, delle isole Eolie e dei terremoti calabro-siculi nelle anzidette due epoche e, per ultimo, dei fenomeni di propagazione del moto attraverso i mari.

Egli è convinto che la causa dell'immane disastro del 28 dicembre 1908 va ricercata nel vulcanismo, tanto più che i principali fatti che precedono, accompagnano e seguono i fenomeni vulcanici, e soprattutto il riscaldamento dell'acqua sui versanti calabro-siculi non può piu revocarsi in dubbio.

Osserva inoltre che la terribile scossa del dicembre 1908 superò per intensità tutte le precedenti e fu intesa in tutte le parti del mondo.

Rombi e boati precedettero, accompagnarono e seguirono i maremoti ed i terremoti calabro-siculi, fenomeni che, unitamente a tanti altri da lui accennati, formano, egli dice, la caratteristica delle eruzioni sottomarine.

Tutte le regioni vulcaniche del Mediterraneo vanno soggette a movimenti macrosismici e microsismici subaerei e submarini che si ripetono da epoche immemorabili e gli immani disastri sopraccennati sono stati prodotti da abortite eruzioni sottomarine; nell'atto che il dinamismo endogenico tentò manifestarsi nello stretto di Messina, provocò pure il maremoto che più o meno intensamente investì la parte orientale della Sicilia e le coste occidentali della Calabria.

L'autore respinge pertanto ogni concezione di assettamento tettonico e rileva che se in epoche remote la Sicilia si distaccò dal continente, ciò fu per la violenza del dinamismo endogeno a cui seguirono le formazioni vulcaniche dello Stromboli e delle isole Eolie. Rileva, per ultimo, che quando il vulcanismo si manifesta colla violenza del 28 dicembre 1908 e 1° luglio 1909 nulla esso rispetta, ed è quindi ozioso parlare di *aree immuni* o *ponti, di terreni e fabbricati* che possano resistere a quelle esplosioni od a quei terribili sussulti.

(E. Tissi).

Ricciardi L. — *Il sismismo, il vulcanismo e la costituzione geofisica del geoide* (Boll. Soc. di Naturalisti in Napoli, vol. XXIV (S. II, vol. IV), pag. 121-154). — Napoli.

Il contesto di questa memoria tende a dimostrare che la causa dei fenomeni vulcanici e delle perenni oscillazioni del geoide è dovuta alla penetrazione dell'acqua del mare o per effetto della permeabilità delle rocce o direttamente attraverso le fratture abissali, o dai crateri sottomarini che si formano in tutte le latitudini, longitudini e profondità. L'acqua del mare, in uno dei suddetti modi penetrata, continuerà la sua discesa nel geoide finchè le condizioni termiche glielo consentiranno, poichè giunta nella zona di ri-

pulsione abbandonerà i sali che tiene disciolti e si trasformerà in vapore, diffondendosi tutt'intorno se non ritornerà per la via percorsa.

I residui salini ed i depositi abissali trascinati dal mare venendo a contatto col magma arroventato ne modificheranno la composizione, dando luogo a reazioni chimiche per le quali le rocce passeranno dal tipo acido al tipo basico, formando poi nei vulcani attivi una serie di rocce identiche, per composizione, a quelle che costituiscono la serie geologica dalle arcaiche alle diabasiche ed ai basalti.

Dev'essere colà che deve prodursi l'immane conflitto fra l'enorme tensione dei vapori e dei gas e le parti che li circondano e li racchiudono.

Infatti l'istantanea, enorme emissione di vapori e di gas deve indubbiamente esercitare una straordinaria pressione in tutti i sensi ed anche, naturalmente, sul magma medesimo. Queste pressioni provocheranno scuotimenti sussultori, microsismici o macrosismici, rompendo in tal modo l'equilibrio instabile del nostro geoide, che dal principio dell'evoluzione della nebulosa si agita e si agiterà senza tregua.

L'incontro dell'acqua col magma arroventato deve necessariamente produrre esplosioni, dissociazioni, emissioni istantanee di enormi miscele di va pori e di gas e provocherà, come ha provocato in tutti i tempi, le immani catastrofi sismiche.

Allorquando il dinamismo endogeno è così violento da provocare nell'involucro esterno, relativamente rigido, delle fratture, allora avviene uno scoppio. Lo scoppio è seguìto da eruzione e allora il fumo, che n'è una delle prime manifestazioni, contiene, secondo l'autore, il 999 per mille di vapore acqueo; è quindi questo vapore acqueo l'agente provocatore capace di agitare, e spesso in modo terribile, tutta la enorme e pesante massa.

Son questi bruschi ed istantanei movimenti, come pure le eruzioni, che producono la nutazione dei poli e la conseguente variazione delle latitudini terrestri. Quindi non è l'isostasi, ma bensì il vulcanismo, con la circolazione delle sostanze minerali e coll'indispensabile concorso del mare, che compie l'evoluzione delle rocce, modifica la morfologia della terra e la tiene in perpetua agitazione.

Le eruzioni vulcaniche avvengono quindi per l'incontro dell'acqua marina e d'infiltrazione col magma arroventato nell'interno del geoide.

La sismologia non possiede ancora strumenti perfezionati e capaci di registrare sismogrammi di sicura interpretazione, ma dai dati che finora ha forniti si può ritenere come stabilito:

a) che il geoide è diuturnamente scosso;

b) che la scossa, sempre sussultoria all'ipocentro, sussultoria e ondu-

latoria a distanza, può essere microsismica e locale, o macrosismica e universale;

c) che la scossa può essere più sensibile in una che non in altre parti del geoide;

d) che ad una profondità variabile il geoide è costituito di rocce uniformi e continue, buone conduttrici delle onde sismiche;

e) che la velocità di propagazione delle onde sismiche varia entro limiti assai distanti;

f) che la registrazione del sismo nel primo momento è dovuta a causa meccanica;

g) che il mare non modifica la conducibilità delle vibrazioni sismiche.

(E. Tissi).

Ricciardi L. — *Su la invenzione del Tectonismo.* (Boll. Soc. dei Naturalisti in Napoli, vol. XXIV (S. II, vol. IV), pag. 309-336). — Napoli.

In questa nota, dopo avere descritti i fenomeni che accompagnarono i più memorabili terremoti, specialmente italiani, e ricordate le nuove teorie al riguardo espresse da vari scienziati, alcuni dei quali intendono spiegare col tectonismo le frequenti e disastrose convulsioni telluriche di cui furono teatro la Calabria e la Sicilia, l'autore pienamente conferma le opinioni da lui in proposito costantemente manifestate, che, cioè, i terremoti sono dovuti al vulcanismo, ossia all'infiltrazione marina o da analoghi fenomeni dipendenti dall'azione dell'acqua che viene a contatto coll'interno magma incandescente.

(E. Tissi).

Riccò A. — *Eruzione Etnea del 1911.* (Boll. Soc. sism. it., vol. XV, nn. 6-7, pag. 273-280, con 4 fig.). — Modena.

La nota descrive le varie fasi di attività vulcanica ed i vari fenomeni sismici presentati dall'Etna nel 1911 ed in ispecial modo durante il periodo compreso tra il 9 e il 22 di settembre, nel quale periodo ebbero a verificarsi emissioni di lava, di vapori, di fumo, di cenere, di lapilli, di pietre, tanto dal cratere centrale quanto da varie bocche laterali. Si produssero altresì ampie e lunghe fenditure, gruppi di crateri secondari, ingenti colate di lava, fumarole, ecc.

L'eruzione, malgrado l'imponente apparato, terminò al 13° giorno e tranquillamente, con poche e deboli scosse.

La ferrovia circumetnea rimase occupata per una distesa di 800 metri, e sopra di essa la lava raggiunse uno spessore di circa 30 metri.

La fronte più avanzata delle colate laviche è arrivata fino al *Vallone Crasso*, circa 2 chilometri oltre la ferrovia anzidetta.

Cenere e sabbia furono eruttate dal cratere centrale in quantità grandissima, e molta ne cadde sopra Catania, specialmente il giorno 15 settembre.

Allorchè cadeva la pioggia di cenere l'atmosfera era torbida; il sole sopra all'orizzonte sembrava rossastro e contornato da un'aureola gialla; non venne però fatto di osservare il grande anello di diffrazione di *Bishop* come dopo l'eruzione del Krakatoa del 1883. Anche la luce emanata dal sole era rossastra; collo spettroscopio si vedeva soltanto un assorbimento generale, non forte, della luce di più breve onda.

L'Osservatorio Etneo è rimasto coperto da alcuni centimetri di sabbia.

(E. Tissi).

Rizzo G. B. — *Sulla propagazione dei movimenti prodotti dal terremoto di Messina del 28 dicembre 1908.* (Mem. R. Acc. Sc., Torino, S. II, tomo LXI, pag. 355-417, con 1 tav.). — Torino.

La presente memoria ha lo scopo di portare un contributo allo studio delle cause e delle leggi secondo cui si è propagato sulla superficie terrestre il movimento del suolo prodotto dal memorabile terremoto del 28 dicembre 1908, e ciò perchè le leggi della propagazione dei movimenti sismici sulla superficie della terra sono strettamente collegate colla natura e colle proprietà fisiche dei materiali attraverso i quali quei movimenti si propagano, e dipendono altresì dalla profondità dell'origine e dai caratteri delle scosse.

L'autore, che insieme alla propria famiglia ebbe la fortuna di scampare da quell'immane disastro, riferisce di non aver mai provato l'impressione che il moto fosse quello di un inabissamento del suolo, ma che invece la scossa fosse prodotta da un *colpo* diretto dal basso in alto. Stando ritti — egli scrive — pareva, per effetto di una scossa un po' forte, di sentirsi sollevare in alto da un urto sotto le piante dei piedi.

I movimenti prodotti dal terremoto si propagarono a tutta la superficie terrestre e furono registrati, si può dire, in tutti gli osservatorî sismici del mondo. E poichè i direttori di quegli istituti ebbero la compiacenza di trasmettere all'autore gli elementi delle registrazioni rispettivamente rilevate, il lavoro dell'autore è anche il frutto della loro cooperazione.

In appositi quadri sono indicati i risultati delle osservazioni di cui trat-

tasi, rilevate in 110 stazioni ed osservatorî, di cui 19 in Italia, 58 di altri paesi d'Europa e 33 di altre regioni. Tali risultati sono riferiti adoperando le notazioni così dette di Gottinga.

Un quadro riassuntivo indica i valori dei tempi di propagazione per le diverse fasi delle registrazioni sismiche dedotte dalle curve odografe fino alla distanza di 11,000 chilometri dall'epicentro, ed i corrispondenti valori delle medie velocità superficiali.

(E. Tissi).

Roccati A. — *Le sorgenti del piano della Mussa* (*Valle della Stura di Ala*). (Estr. dalla Riv. d'Ingegneria sanitaria e di Edilizia moderna, anno VII, nn. 3 e 4, 1911. Opus. in-4° di 10 pag.). — Torino.

La memoria si occupa dell'acqua che alimenta i fontanili del Piano della Mussa, i quali, in un avvenire più o meno prossimo, dovranno concorrere all'alimentazione idrica della città di Torino.

Le sorgenti della Mussa si trovano nella parte orientale del piano e formano due gruppi. Il primo comprende la così detta *fontana del Prete*, intermittente, e le sorgenti inferiori perenni; il secondo gruppo comprende le sorgenti superiori intermittenti.

La loro portata varia fra 63 litri al 1″ nel mese di marzo e 1513 nel mese di giugno.

La temperatura va da un minimo di 4°.3 ad un massimo di 4°.6; la durezza, espressa in gradi francesi, oscilla tra 9.5 e 10.5.

L'acqua è sotto ogni rapporto ottima e regge vittoriosamente al confronto con le migliori acque potabili.

L'autore fa quindi una dettagliata descrizione orografica e morfologica della regione per spiegare l'origine dell'acqua che alimenta i fontanili in parola.

Geologicamente tutta la regione del Pian della Mussa, come del resto l'intera Valle di Ala, appartiene alla cosiddetta formazione delle *pietre verdi* del Gastaldi, formazione che poggia in concordanza sui *gneiss* costituenti i due massicci del Gran Paradiso e della Dora Val-Maira.

Nella Valle di Ala sono predominanti i serpentini ai quali si associano rocce anfiboliche (anfiboliti, granatiti, prasiniti, ovarditi, ecc.), calcescisti micacei ed arenacei, calcari cristallini, cloritoscisti e talcoscisti.

L'autore ritiene che la falda acquea che genera le sorgenti della Mussa provenga dal potente detrito di falda, permeabile, che ammanta la balza su cui sorge il rifugio Gastaldi.

(E. Tissi).

ROCCATI A. — *Il pozzo trivellato di Carmagnola (Torino)*. (Estr. dalla riv. d'Ingegneria sanitaria e di Edilizia moderna, anno VII, n. 11, 1911. Opus. in-4° di 6 pag.). — Torino.

La memoria si riferisce al pozzo trivellato eseguito dalla ditta Antoli e Bertola di Torino nella città di Carmagnola per la ricerca di acqua saliente.

La trivellazione, cominciata il giorno 21 luglio 1910, terminò il giorno 9 del successivo agosto, ed il risultato fu veramente ottimo, poichè alla profondità di circa 70 metri fu incontrata un'abbondante falda acquea, che diede una portata di circa 4 litri al secondo, con getto elevantesi di metri 3.30 sopra il livello del suolo.

Nella trivellazione in parola furono attraversate formazioni tutte riferibili al Quaternario recente che l'autore partitamente descrive, osservando in proposito che le alluvioni più profonde del sottosuolo di Carmagnola rappresentano, a partire da 50 metri circa, il materiale depositato durante il primo ed il secondo periodo delle Terrazze.

Tale materiale dev'essere stato allora portato essenzialmente dal Tanaro. Superiormente ai 50 metri si avrebbero le alluvioni corrispondenti al terzo periodo delle Terrazze, durante il quale l'alluvionamento fu ancora prodotto dal Tanaro e suoi affluenti, mentre poca o nessuna influenza deve avervi avuto il Po che doveva scorrere ad una certa distanza da Carmagnola.

L'acqua di questo pozzo trivellato è buona e perfettamente adatta ad uso potabile, con temperatura costante di 13°.1 centigradi.

(E. TISSI).

ROCCATI A. — *La Mollieresite. Anagenite gneissificata del Vallone Marges, presso Mollières (Alpi marittime)*. (Atti R. Acc. delle Sc. di Torino, vol. XLVI, disp. 13ª, pag. 733-744, con 1 tav.). — Torino.

Questa monografia ha per oggetto un'interessante e curiosa formazione esistente in una ristretta zona del territorio di Mollières, per la quale il prof. Sacco avrebbe proposto il nome di *mollieresite*.

È una roccia d'origine evidentemente clastica-conglomeratica, in cui è specialmente interessante la natura del cemento che tiene uniti i ciottoli, essendo desso di natura gneissica, in tutto corrispondente, per la composizione, a quella dei caratteristici *gneiss arcosici* od *anagenitici* così ampiamente sviluppati nella parte superiore della formazione cristallina che costituisce il massiccio gneissico dell'Argentera, o, come dicono altri, del Mercantour.

Il tipo litogico in esame, ossia la mollieresite, costituisce, secondo l'au-

tore, un vero anello di congiunzione tra le *anageniti* tipiche, così potentemente diffuse nella zona sud-orientale del gruppo dell'Argentera, ed i *gneiss arcosici* sopra accennati.

L'autore, oltre che la natura e la composizione della *mollieresite*, descrive anche quella degli scisti gneissici che la ricoprono o che s'intercalano localmente ad essa, nonchè i caratteri fisici e litologici dei ciottoli e frammenti che entrano a costituirla, i quali sono principalmente rappresentati da *quarzo ialino* o *latteo, quarzite, aplite, microgranito, gneiss a muscovite, gneiss a due miche, gneiss micaceo anfibolico.*

Oltre a queste rocce di tipo nettamente cristallino originario, si notano pure con una certa frequenza nella *mollieresite* ciottoli e frammenti provenienti da rocce clastiche, come *argilloscisto metamorfico, scisto nero, arcosi.*

(E. Tissi).

Roccati A. — *La galleria Branego sul tronco Vievola-Tenda della linea ferroviaria Vievola-Ventimiglia-Nizza.* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XXX, fasc. 1°-2°, pag. 35-48). — Roma.

Durante i lavori di scavo della galleria Branego, della linea Cuneo-Ventimiglia-Nizza, l'autore ebbe occasione di fare una raccolta sistematica delle rocce in cui si svolge quella galleria, rocce che sono da riferirsi essenzialmente al Trias.

Le formazioni rocciose che affiorano sul versante orientale del monte Branego, cioè verso la Roia, sono esclusivamente rappresentate da calcari dolomitici in grandi banchi, a stratificazione regolare e cristallinità spiccata, ciò che può valere a spiegare in essi la mancanza di fossili. Sono riferibili al Trias medio o superiore.

Le rocce incontrate nel traforo della galleria, specialmente nella sua seconda metà, verso l'imbocco Ventimiglia, sono invece le anageniti, che corrispondono alla tipica formazione così sviluppata nell'alta Valle della Roia e che vengono indicate come appartenenti al Permo-Trias.

L'autore descrive i caratteri dell'alterazione dell'anagenite granulare, incontrata nell'ultimo tratto della galleria, alterazione dovuta probabilmente all'azione dell'acido solforico formatosi per decomposizione della pirite, che ha ridotto la roccia ad una sabbia sciolta, essenzialmente quarzosa.

(E. Tissi).

Roccati A. — *Glauconite della Ficuzza e di Corleone (Palermo).* (Gior. Sc. nat. ed econom., XXVIII, pag. 247-262). — Palermo.

L'autore ha esaminato alcuni esemplari delle arenarie del Casale di

Busandra (Ficuzza) e di Corleone, nelle quali lo aveva colpito la frequenza, talora rilevantissima, di un minerale granulare verde, che qua e là la colora intensamente, e che fu constatato trattarsi di *glauconite.*

Le arenarie glauconitiche della Ficuzza e di Corleone presentano sempre una grana minuta, talora anzi minutissima. Hanno stratificazione abbastanza netta, colore variabile dal verde al rosso-bruno a seconda dell'abbondanza e dello stato di conservazione della glauconite.

Variabile è anche la coesione della roccia, e ciò anche indipendentemente dal grado di alterazione; rilevante la sua porosità e quindi il relativo grado di permeabilità o di imbibizione.

I costituenti della roccia, dopo trattamento con acido cloridrico, risultarono i seguenti: quarzo accompagnato da feldispato, tormalina, zircone, granato, anfibolo, mica, magnetite, pirite. Si hanno poi abbondantissimi gusci di foraminifere appartenenti ai gruppi dei *Rotaidi* e degli *Operculinidi*, qualche rara spicula silicea di spugne e nell'arenaria di Corleone fu constatata anche l'esistenza di denti di pesci.

L'autore riferisce i risultati dell'analisi chimica della glauconite, da lui eseguita.

(E. Tissi).

Rodriguez F. — *Giacimenti di calcare marnoso nel Casalese.* (Rass. min., vol. XXXV, n. 6, pag. 85-86). — Torino.

Premessi alcuni dati statistici concernenti l'importanza dell'industria dei cementi e delle calci idrauliche del Monferrato, l'autore descrive la formazione calcareo-marnosa che alimenta tale industria e che affiora nelle colline eoceniche del Casalese, tra Casale e Quarti nel senso E-O e dal Po ad Ozzano nel senso N-S.

Tale formazione è costituita da una serie di banchi calcareo-marnosi, di potenza variabilissima, alternanti colle marne e attraversati da piani di rottura (diaclasi e paraclasi) riempiti da un'argilla tufacea in cui si annidano idrocarburi gassosi.

In dipendenza delle accennate fratture i banchi calcarei restano suddivisi in prismi e presentano anche diversi rigetti. Interposti ai banchi calcarei industrialmente utilizzabili ve ne sono altri, detti venoni, i quali restano incoltivati perchè più poveri di argilla e di carbonato di calce.

L'autore espone, dopo ciò, alcune teorie sulla genesi di quei depositi e sulle circostanze che, secondo lui, generarono le variazioni nella composizione dei banchi di calcare marnoso.

(E. Tissi).

Rodriquez F. — *L' Italia mineraria.* (Opusc. in-8°, di 101 pag., con 6 tav. e 5 fig.). — Torino.

In questo lavoro sono riassunti alcuni fra i principali elementi che concernono l'industria mineraria italiana sia dal punto di vista industriale sia da quello scientifico.

Tali elementi, desunti in gran parte da pubblicazioni ufficiali o da speciali monografie, si riferiscono ai giacimenti minerari della Sardegna, delle Alpi, degli Appennini, ai giacimenti solfiferi della Sicilia e alle cave di marmo delle Alpi Apuane.

Vi è annesso un elenco bibliografico e alcune tavole.

(E. Tissi).

Rollier L. — *Revision de la Stratigraphe et de la Tectonique de la Molasse au Nord des Alpes en général et de la Molasse supalpine suisse en particulier.* (Neue Denkschr. Schweizer naturf. Ges., Bd. 46, Abt. 1, 84 S). — Zürich.

Dalla revisione generale della molassa del nord delle Alpi risulta che in essa possono distinguersi due piani: la molassa antica (oligocenica) e la recente (miocenica). Il cosidetto *Nagelfluh* subalpino sarebbe una *facies* di delta di quest'ultima, mentre prima era ritenuta equivalente della molassa inferiore di acqua dolce o di età oligocenica superiore (Aquitaniano). Il terreno aquitaniano invece forma sempre il letto del *Nagelfluh.* In corrispondenza di questa nuova interpretazione sono da attribuirsi al Miocene i terreni del Rigi, di Rossberg, Speer, Pfönder, ecc., i quali vengono ad essere coevi colle formazioni della Turenna e del bacino di Vienna.

Il corrugamento delle Alpi ha costipato per modo gli strati della molassa, che la zona subalpina di questa potente dai m. 2000 è stata spinta verso il nord ed è stata rovesciata sotto il piede della massa alpina. La linea di spiaggia della molassa già parzialmente erosa del periodo del corrugamento è ora seppellita dai corrugamenti e la si rinviene in scarsi relitti nelle Alpi bavaresi ed in Val di Kliy.

Il materiale da cui le molasse sono costituite proviene in parte da una falda di *flysch* molto potente ed estesa sulle Alpi, ed in parte dall'antica catena vindelica di cui sono resti le Prealpi settentrionali ed il Rhätikon, e dalle Alpi bavaresi.

Dall'esame dei relitti miocenici sulla catena del Giura risultò che il canale elvetico-bavarico giungeva fino al tavoliere giurese subvosgiano e penetrava nella valle del Reno. Quando rimase tagliato fuori dalla valle del Rodano

e dal bacino di Vienna si trasformò in un lago di acqua dolce di breve durata.

Questo importantissimo lavoro di revisione e di coordinamento segna un notevole progresso nello studio dell'ardua questione, e susciterà senza dubbio feconde discussioni.

(V. N.).

ROSATI A. — *Su alcune rocce vulcaniche dei dintorni di Lunghezza (Roma)*. (Boll. Soc. geol. ital., vol. XXX, fasc. 1°-2°, pag. 25-34), con 1 tav.). — Roma.

Nei pressi del Casale di Lunghezza, lungo la ferrovia Roma-Tivoli, affiorano leucititi, tufi, inclusi vulcanici e conglomerati di materiale vulcanico, che richiamarono in questi ultimi tempi l'attenzione dei geologi.

L'autore si occupa anzitutto della grande colata di lava leucitica, a struttura grossolanamente prismatica, giacente a circa 1 km. dalla stazione ferroviaria di Lunghezza, nella quale colata è aperta una cava per l'estrazione di materiale utilizzato nelle opere edilizie e stradali. La lava ha color grigio cenere, è compatta, ma con struttura finamente granulare. È una leucitite con melilite e nefelina abbondanti, che per i caratteri esterni non differisce dalle comuni rocce leucitiche del gruppo Laziale.

L'autore descrive poscia l'imponente corrente di lava leucitica, con bellissima struttura prismatica, rivelata da una recente trincea in località vicinissima ai ponti, a pochi passi dall'anzidetta stazione di Lunghezza, sulla sinistra dell'Aniene. La roccia è tutta intersecata da grosse venature bianche o bianco-giallastre di silicati idrati; è una leucitite con scarsa melilite.

Successivamente l'autore descrive un incluso nel tufo vulcanico giallognolo sottostante alla pozzolana rossa, sulla riva destra dell'Aniene, costituito da una lava granulare, porosa, di color grigio cenere; ed un tufo vulcanico giallastro, a struttura terrosa, che si trova pure sotto la pozzolana rossa sulla riva destra dell'Aniene.

(E. TISSI).

RÜHL A. — *Studien in den Kalkmassiven des Appennin*. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkd. z. Berlin, n. 2, pag. 67-102). — Berlin.

Le osservazioni dell'autore concernono:

1° Il monte Matese, tra le valli del Volturno e del Calore, con un tipico lago carsico (lago Matese) ed una serie di bacini distribuiti in un'ampia insenatura. Il Monte è costituito da calcare dell'Urgoniano e del Turoniano;

le formazioni che ne ammantano le pendici sono invece costituite da roccie argillose ed arenacee dell'Eocene e da depositi alluvionali.

2° Le sorgenti del Volturno, che si manifestano sui margini di un altipiano ricoperto da una coltre travertinosa, presso il piede del monte Rocchetta che è formato da calcari eocenici. Tali sorgenti si presentano con un imponente volume d'acqua, ciò che induce a ritenere che si formino originariamente in località piuttosto lontana e probabilmente nel massivo del Meta.

3° Il corso del fiume Sangro, che nel tratto a monte attraversa i calcari dell'Eocene e del Cretaceo, mentre nel tratto a valle, fin quasi allo sbocco, attraversa le formazioni del Miocene e del Pliocene.

4° La regione degli " Altipiani ". Si tratta di una serie di altipiani avvallati che si manifestano tra il corso superiore del Sangro ed il bacino di Sulmona, il fondo dei quali è formato da detriti calcarei frammisti a *terra rossa,* senza alcun regime idrico superficiale.

5° La sorgente di Stiffo.

6° La valle del Sagittario e le sorgenti di Villalago.

L'autore rileva il carattere antropogeografico di quel massivo calcareo colle sue alternanze di roccie permeabili ed impermeabili che contribuiscono alla speciale idrologia del luogo, e mette altresì in evidenza la peculiare morfologia dell'Abruzzo le cui caratteristiche alpine sono da ascriversi ai fenomeni glaciali.

(E. Tissi).

Sacco F. — *Fenomeni filoniani e pseudofiloniani nel gruppo dell'Argentera.* (Atti Soc. it. sc. nat., vol. L, fasc. 2° e 3°, pag. 132-141, con 1 tav.). — Pavia.

Il grandioso gruppo montuoso dell'Argentera, che colla sua massa essenzialmente gneissica, avviluppata da una estesa fascia mesozoica, costituisce il nucleo principale delle Alpi Marittime, presenta una straordinaria quantità di fenomeni filoniani e pseudofiloniani assai interessanti sia per sè stessi sia in relazione al problema della formazione del granito.

Tali fenomeni si manifestano sotto la forma di vene od intercalazioni aplitiche, microgranitiche, dioritiche, ecc., nelle masse gneissiche e specialmente nei dintorni dei grandi affioramenti granitici.

Col sussidio di numerose figure, l'autore illustra in questa memoria gli accennati fenomeni, mettendo graficamente in evidenza i corrugamenti, le fratture, le inclusioni, i passaggi tra le formazioni granitiche e quelle gneissiche, nonchè le caratteristiche intercalazioni di grandi lenti di gneiss tipici nel cuore della regione granitica.

(E. Tissi).

Sacco F. — *Il Gruppo dell'Argentera.* (Mem. R. Acc. Sc. Torino, serie II, tomo LXI, pag. 457-504, con carta e sez. geolog.). — Torino.

Con questa monografia geologica sul gruppo montuoso dell'Argentera, detto anche del *Mercantour*, che forma il massiccio principale e quasi centrale delle Alpi Marittime e costituisce una delle unità geologiche più spiccate delle Alpi Occidentali, l'autore esamina i principali studi geologici e paleontologici sulla regione, e quindi passa alla descrizione delle singole formazioni che lo costituiscono, cominciando da quella gneissica, che è la più antica, la più potente e la più estesa nella costituzione di quel massiccio.

L'autore ritiene che quei gneiss, anzichè arcaici come si era finora generalmente creduto, rappresentino invece il risultato del profondo metamorfismo dei depositi paleozoici, tanto più che nelle propaggini più orientali della formazione gneissica in questione l'autore ha potuto constatare la comparsa di roccie cristalline di tipo appenninitico tra lo gneiss ed il soprastante terreno triasico.

Vengono quindi presi in considerazione i rapporti dei graniti coi gneiss, segnalando delle lenti ed una potente zona di gneiss compresi nella tipica formazione granitica.

In seguito viene descritta la formazione permo-triasica, costituita da terreni sedimentari, scisti argillosi e anageniti riferibili al Permiano, e quarziti con altri scisti argillosi che rappresentano il Trias inferiore.

Nei successivi capitoli vengono esaminate le formazioni mesozoiche ed eoceniche nei loro caratteri litologici, paleontologici e tettonici, e poscia l'autore si occupa dei depositi e fenomeni quaternari, che nella regione montuosa di cui trattasi ebbero uno straordinario sviluppo, specialmente i fenomeni glaciali, che vi lasciarono profonde ed estese traccie con depositi morenici, laghetti, arrotondamenti, ecc.

(E. Tissi).

Sacco F. — *L'esogenia quaternaria del gruppo dell'Argentera (Alpi Marittime).* (Giorn. geol. pr., anno IX, fasc. V-VI, pag. 161-206). — Parma-Perugia.

Osserva l'autore che la trasformazione delle aspre e rocciose regioni alpine in regioni parzialmente abitabili e coltivabili, è dovuta ad un complesso di azioni superficiali ed esogene che, con varia intensità ed in vario modo, si verificarono in dette regioni da quando esse cominciarono ad emergere dal mare sino ad oggi. Tali azioni furono tuttavia più intense durante le Ere terziaria e quaternaria, in dipendenza dei fenomeni orogenetici e climatologici allora accentuatisi.

In linea generale si può affermare che l'orografia alpina, già profondamente tratteggiata nell'Era terziaria e quindi definita nell'Era quaternaria, è dovuta essenzialmente all'azione disgregante degli agenti chimico-fisico-meteorici, all'azione ablatrice ed erosiva delle acque selvaggie torrenziali, nonchè, specialmente a valle, all'azione depositrice delle acque alluvionali.

L'azione niveo-glaciale fu invece conservatrice, perchè esplicatasi in difesa delle forme orografiche già foggiate dagli agenti meteorici ed acquei, essendosi i ghiacciai limitati a limare, arrotondare, striare le forme stesse e solo erodendo alquanto i fondi di circo e le parti basse di alcune valli, deponendovi poi i terreni morenici.

Tali fenomeni si verificarono in diversi periodi del Plistocene o Sahariano e dell'Olocene o Terrazziano. Oggi la regione alpina, per quanto ancora soggetta a tutte le suaccennate azioni esogene, si trova in un periodo di relativa sosta o rallentamento nella sua trasformazione.

(E. Tissi).

Salmoiraghi F. — *Saggi di fondo di mare raccolti dal R. Piroscafo " Washington „ nella campagna idrografica del 1882. Nota 2ª, postuma, pubblicata a cura del prof. E. Artini.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, vol. XLIV, fasc. XVI-XVII, pag. 951-963). — Milano.

In questa 2ª nota (postuma) che fa seguito ad altra congenere e pubblicata sotto il medesimo titolo, sono esposti i risultati dello studio mineralogico di altri 32 saggi di fondo di mare raccolti dal R. piroscafo *Washington* nella campagna idrografica del 1882 nel Tirreno, e precisamente dei 15 estratti su una linea retta che va dall'isola d'Elba al Capo S. Vito in Sicilia (gruppo *H*), e dei 17 estratti pure su una linea retta dall'isola di Tavolara (Sardegna) all'isola di Montecristo nell'Arcipelago toscano (gruppo *K*).

I risultati ottenuti dallo studio dei menzionati saggi sono dall'autore riepilogati in un'apposita tabella ove è indicata la composizione mineralogica ed i gradi di frequenza dei singoli componenti, e portano alla constatazione dei seguenti fatti:

a) che nei saggi di fondo della zona centrale del Tirreno sono presenti, benchè affatto subordinati, elementi terrigeni di dimensioni sufficienti per la diagnosi microscopica (sabbia), e che questi sono riferibili, per la provenienza, in parte alla regione sardo-corsa ed in parte alla regione laziale;

b) che con l'avvicinarsi alla costa gli elementi terrigeni aumentano, naturalmente, di quantità, e precisamente i minerali vulcanici aumentano procedendo verso N-E, mentre quelli provenienti da rocce cristalline sardo-corse aumentano col procedere verso N-W.

c) che la composizione delle melme di fondo può variare abbastanza rapidamente e notevolmente col tempo in un medesimo punto, senza potere tuttavia affermare o negare che a ciò possa contribuire il trasporto eolico;

d) che alcuni minerali duri e molto resistenti alle alterazioni chimiche, come il granato melanite e lo spinello, appariscono in questi saggi con una frequenza relativa, superiore a quella ch'essi presentano nelle sabbie e nelle roccie delle regioni originarie.

(E. Tissi).

Sartori F. e Testa L. — *Il calcare della Grotta di Domusnovas.* (Res. Ass. Min. Sarda, anno XVI, n. 7, pag. 11-13). — Iglesias.

Dopo aver dichiarato che il loro lavoro non è che un modesto contributo alla soluzione dell'affascinante problema della stratigrafia del calcare metallifero, gli autori rilevano che il calcare, ossia la roccia che nella località sembra prevalere sulle altre (scisto silurico e quarziti), si riduce, in definitiva, ad una serie di lembi e zolle staccate formanti una coperta appena bastevole a celare lo scisto sottostante, e che lo spessore di tale coperta è in alcuni punti veramente modesto.

Dalle sezioni disegnate apparirebbe altresì che la grotta di S. Giovanni sia aperta in un enorme lastrone di calcare, caduto da un lato per m. 100 d'altezza e rimasto appoggiato sul fianco orientale della valle di *Su Visu-Rey*, diguisachè la grotta non sarebbe altro che il canale scavato attraverso il piede del lastrone dalle acque provenienti dalla valle dell'Oridda.

Anche il Lamarmora aveva già rimarcato la mancanza in essa di breccie ossifere e la mancanza altresì della caratteristica *terra-rossa*, così comune alle caverne del Cagliaritano.

Anche le ricerche di monte Acqua confermerebbero il fatto del calcare in banco sottile, avendo le gallerie, perforate nello scisto, trovato al tetto il calcare quasi pianeggiante.

La quarzite, sparsa in numerosi blocchi nelle vicinanze della grotta, occupa la sommità dei banchi calcarei; l'esame della roccia in sede permette di accertare che la silice non costituisce una roccia a sè ma deve considerarsi come un elemento di sostituzione nei calcari.

Gli scisti, piuttosto tormentati, ed in alcuni punti raddrizzati e ripiegati, sono siluriani e stanno sotto al calcare, il quale però sarebbe affatto particolare della regione del Marganai e sembrerebbe tutt'altra cosa dai calcari e dalla dolomia delle miniere di Monteponi, Nebida, Masua, ecc.

(E. Tissi).

SCARPA O. — *Analisi della radioattività delle acque termali Fornello e Fontana di Porto d'Ischia e Manzi di Casamicciola* (Atti R. Ist. di Incoraggiamento, LXII, pag. 1-26). — Napoli.

Dalle eseguite analisi risulterebbe che le acque esaminate contengono, benchè in diversa misura, l'emanazione del radio.

Nelle acque di Porto d'Ischia, oltre ad una notevolissima emanazione di radio, è forse contenuta, in lievissima quantità, anche dell'emanazione di torio; quest'ultima non si appalesa invece nelle acque del Gurgitello-Manzi nelle quali si manifesta soltanto, in mediocre quantità, l'emanazione del radio.

(E. TISSI).

SCHWEIZ GEOL. KOMMISSION. — *Geologische Karte der Schweiz 1 : 500,000.* (II Auflage 1911). — Winterthur.

È la seconda edizione della nota carta geologica della Svizzera pubblicata nel 1894 in occasione del Congresso Geologico Internazionale a Zurigo, con notevoli miglioramenti che riguardano non tanto la parte svizzera, quanto e forse più i paesi confinanti. La compilazione è stata diretta dal prof. Heim.

(V. N.).

SERRA A. — *Appunti mineralogici sulla miniera di Calabona (Alghero).* (Rass. min. vol. XXXIV, n. 8). — Torino.

La nota concerne le osservazioni eseguite dall'autore sopra un abbondante materiale raccolto nella regione Calabona, a S-SE di Alghero, nella quale fin da tempi assai remoti furono praticate ricerche minerarie.

A Calabona la mineralizzazione si sviluppa principalmente nella parte media del calcare che costituisce il Monte Argentera. I minerali dei quali si constatò l'esistenza sono: smithsonite, pirolusite, calcite, quarzo, pirite, calcedonio, diaspro, selce piromaca ed argilla; di essi l'autore espone le caratteristiche più importanti.

Quanto alla genesi degli accennati minerali l'autore ritiene che la pirolusite si sia formata per rimaneggiamento dei materiali profondi provenienti dalla trachite, e che gli altri derivino dalla decomposizione della roccia trachitica per influenza dell'acqua, dell'anidride carbonica e della temperatura, con trasformazione di silicati alcalini in carbonati e con separazione di silice, che diede luogo al quarzo, al calcedonio, al diaspro.

Il silicato di alluminio sarebbe rimasto a costituire l'argilla, mentre i

carbonati alcalini, solubili, furono asportati, determinando però la formazione della smithsonite che costituisce, nel giacimento, uno dei minerali più frequenti.

(E. Tissi).

Sidebottom H. — *Report on the Recent Foraminifera from the Bay of Palermo, Sicily.* (Mem. and Proc. Manchester Lit. and Phil. Soc., vol. LIV, 1909-1910, parte III, n. 16, pag. 1-36, tav. I-III). — Manchester.

In questa memoria — che fa seguito ad altra precedente, avente per oggetto la somiglianza tra le forme plioceniche e le recenti dei Rizopodi reticolari — viene descritta una ricca e variata faunula non facile a trovarsi presso le coste dei nostri mari, nella quale però l'autore non ha rinvenuto specie nuove, all'infuori di una, l'*Ammodiscus perversus*, forma aderente del genere *Ammodiscus*, di esiguo valore tassinomico, dovendosi evidentemente considerare quale mostruosità.

Di tale fauna l'autore illustra e descrive i soggetti maggiormente notevoli, ed in particolar modo una bella serie di Lagene.

(E. Tissi).

Silvestri A. — *Distribuzione geografica e geologica di due Lepidocicline comuni nel terziario italiano.* (Mem. Pont. Acc. Nuovi Lincei, vol. XXIX, pag. 1-77). — Roma.

È lo studio dell'età delle Lepidocicline sannoisiane di Antonimina in Calabria con considerazioni relative alla dispersione orizzontale e verticale delle due Lepidocicline di cui trattasi, vale a dire della *Lepidocyclina Tournoneri* Lemoine e Douvillé *e Lepidocyclina dilatata* (Michelotti), che l'autore ritiene stratigraficamente comprese tra l'Oligocene inferiore ed il Miocene medio, distinguendo in due orizzonti quelle dell'Oligocene, cioè l'inferiore, che assegna al Priaboniano, ed il superiore che riferisce al Sannoisiano.

La rilevante diversità di *facies* paleontologica tra questi due orizzonti, derivante soprattutto dai fossili che accompagnano le dette Lepidocycline, viene dall'autore spiegata mediante una trasgressione che assumerebbe una capitale importanza nell'interpretazione di fatti d'ordine geologico e biologico.

In un apposito quadro viene riassunta la distribuzione geologica e geografica delle due lepidocicline; al quadro segue un elenco bibliografico

delle opere concernenti o l'enunciata distribuzione o la loro morfologia e tassinomia, oppure altri problemi geologici connessi con lo studio di cui trattasi.

(E. Tissi).

Silvestri A. — *La* Marginulina fissicostata *(Gümbel) del Pliocene della Farnesina.* (Atti Acc. Pont. dei Nuovi Lincei, anno LXIV, Sess. VII, pag. 177-183). — Roma.

L'autore ha sottoposto a nuovo esame alcuni esemplari della forma delle sabbie grigie della Farnesina, illustrata nel 1906 dal dott. F. Napoli quale *Marginulina raphanus* var. *crebricosta* Seg., e sui risultati delle nuove ricerche riferisce nella presente memoria.

(E. Tissi).

Silvestri A. — *Sulla vera natura del Palaeodictyon.* (Boll. Soc. geol. ital., vol XXX, fasc. 1º-2º, pag. 85-106, con 2 tav. e 2 fig.). — Roma.

Conformemente all'opinione in proposito espressa dal Meneghini, l'autore attribuisce l'origine dei singolari rilievi reticolati, conosciuti col nome generico di *Palaeodictyon,* a modelli di un'alga affine all'*Hydrodictyon pentagonum* (Vauch.), della famiglia delle Idrodittiacee, pur ammettendo la possibilità che sotto il nome di *Palaeodictyon* siano state comprese anche impronte dovute a fenomeni fisiologici o fisici: motivo per cui l'autore stesso riterrebbe opportuna una revisione delle forme che soglionsi comprendere nella denominazione in parola.

(E. Tissi).

Simonelli V. — *Sopra un avanzo di Ittiosauro trovato nell'Appennino bolognese.* (Mem. R. Acc. Sc. dell'Ist. di Bologna, S. VI, t. VII, pag. 367-372, con 1 tav.). — Bologna.

La nota concerne lo studio, eseguito dall'autore, di un masso di lignite silicizzata, rinvenuto nel Miocene medio del Bolognese, nel quale trovavasi impigliato un mozzicone del rostro di un grosso sauriano, che l'autore crede di poter riferire al genere *Ichthyosaurus.*

(E. Tissi).

Soellner J. — *Über Fayalit von der Insel Pantelleria.* (Zeitschr. f. Krystallogr. u. Miner. 49er Band, 2s heft, pag. 138-151 — Leipzig.

Rileva l'autore che in occasione degli studi da lui compiuti sulla cossi-

rite del cratere Cuddia Mida nell'isola di Pantelleria, la sua attenzione fu attratta da un minerale oscuro, che sebbene a prima vista poco diverso dalla cossirite, se ne distingue tuttavia per la maggiore lucentezza delle faccie e spesso anche per la sua trasparenza, caratteri che tosto inducono a classificarlo tra le fayaliti oliviniche.

Costituendo la fayalite, in buoni esemplari misurabili, sempre una rarità nel campo cristallografico, l'autore ravvisò opportuno di studiare a fondo gli esemplari da lui raccolti a Pantelleria, e ciò anche in considerazione che gli studi finora compiuti da Iddings e da Pienfield sulla fayalite nell'ossidiana di Lipari e quelli di Scacchi e di Zambonini sulla fayalite del Vesuvio riflettono solo i caratteri cristallografici, senza però fornire determinazioni sulle proprietà ottiche e sui quantitativi analitici, mentre, per converso, degli esemplari raccolti in altre località, se si conoscono le risultanze dell'analisi chimica e dei caratteri ottici, nulla invece si conosce della misure angolari e delle altre determinazioni cristallografiche.

Egli presenta pertanto una particolareggiata descrizione della fayalite di Pantelleria e specialmente di quella rinvenuta sugli orli del cratere di Cuddia Mida, rilevandone accuratamente i caratteri fisici, chimici, ottici e cristallografici, mettendoli anche a confronto con quelli di fayaliti di altre località.

(E. Tissi).

Spitz A. — *Geologische Studien in den zentralalpen.* (Carinthia — Mitt. naturhist. Landesmuseums f. Kärnten, Jahrg. 1911, N. 3 und 4, pag. 145-149).

È una descrizione particolareggiata della costituzione geologica e tectonica specialmente dei dintorni del Wolayersee, basata sui precedenti studi di Frech e di Geyer, e che in special modo si riferisce alla formazione siluriana, la quale, secondo l'autore, si presenta con tre *facies* diverse (la Plöcken-Fazies, la Wolayer-Fazies e la Bänderkalk-Fazies), che egli partitamente descrive nei loro caratteri geologici, tectonici e morfologici, accennando pure alle vedute al riguardo espresse oltre che da Frech e da Geyer, anche dal Krause, dal Vinassa e dal Gortani.

(E. Tissi).

Stefanini G. — *Sulla stratigrafia e sulla tettonica dei terreni miocenici del Friuli.* (Con 1 tav.). (Pubb. n. 31 dell'Uff. Idrogr. del R. Mag. delle Acque). — Venezia.

La nota contiene le osservazioni sulla stratigrafia e sulla tettonica dei terreni miocenici del Friuli, derivanti dallo studio espressamente eseguito

dall'autore per incarico del R. Ufficio Idrografico del Magistrato delle Acque, allo intento di compilare la carta della permeabilità dei terreni del bacino del Meduna; carta che, insieme ad altre congeneri riflettenti la permeabilità superficiale dei terreni in base alla natura litologica del suolo, deve servire allo studio completo dei diversi bacini fluviali del territorio veneto e mantovano.

(E. Tissi).

Stefanini G. — *Osservazioni sul Miocene del Friuli.* (Atti del R. Ist. Ven. vol. LXX, disp. 8ª, pag. 751-761). — Venezia.

Basandosi specialmente sullo studio dei lembi esterni dei terreni miocenici che compaiono nel Friuli e che sono quasi esclusivamente limitati alla parte occidentale della regione, l'autore ha potuto distinguere nel Miocene friulano tre diversi orizzonti, corrispondenti evidentemente a differenti condizioni di forma e di sedimentazione.

Essi sono:

1º livello inferiore, costituito da arenarie e molasse glauconiose e micacee, con ricca fauna di Pecten, Brachiopodi, Coralli, Balani, Echini, Pesci, ecc.;

2º livello medio, concordante col precedente e costituito inferiormente da marne con Molluschi, e superiormente da sabbie con Molluschi marini alternate con conglomerati ad *Ostrea crassissima* ed *Ostrea giugensis*, con intercalativi sottili banchi di lignite incassati in lenti marmose e sabbiose a fauna salmastra;

3º livello superiore, costituito da conglomerati alternanti con sabbie, quasi prive di resti organici.

L'autore attribuisce, per ora, a questi orizzonti o livelli solo un valore locale; lo studio completo degli abbondanti materiali, da lui e da altri raccolti, permetteranno tuttavia di stabilire la precisa equivalenza stratigrafica di questi tre livelli con alcuni piani delle tipiche località mioceniche anche estere.

Dal punto di vista paleontologico l'autore segnala intanto l'esistenza di una faunetta di molluschi terrestri nei conglomerati di Polcenigo ed il ritrovamento, nei conglomerati della Valle del Ponteiba, di resti di un cervide che sembra affine ai *Dicrocerus*, ma che è contraddistinto da alcuni curiosi caratteri arcaici.

(E. Tissi).

Stefanini G. — *Le frane dell'Appennino centrale e meridionale secondo gli studi del prof. R. Almagià.* (Riv. Geogr. ital., anno XVIII, fasc. VI, pag. 352-358). — Firenze.

È una disamina ed insieme una confutazione del lavoro dell'Almagià sulle frane dell'Appennino, con la quale vengono ricordate e discusse tutte le principali considerazioni esposte dall'Almagià intorno alla classificazione, ossia ai vari tipi delle frane, alle loro cause determinanti, alla morfologia delle regioni franose ed agli effetti antropici attribuiti alle frane.

(E. Tissi).

Stefanini G. — *Di alcune* Arbacia *fossili.* (Riv. ital. di Paleont. anno XVII, fasc. III, pag. 51-52). — Catania.

Dopo avere ricordato che il genere *Arbacia* è uno dei meno frequentemente ricordati allo stato fossile, l'autore dichiara di avere osservato due esemplari fossili di *Arbacia pustulosa*, uno nel British Museum e l'altro nel Museo dell'École des Mines a Parigi: il primo proviene dal Postpliocene di Madeira e si trova fossilizzato in una specie di sabbione mal cementato; il secondo proviene dalla Panchina di Livorno.

L'autore ritiene gli indicati ritrovamenti di grande interesse e crede che l'*Arbacia pustulosa* siasi introdotta nel Mediterraneo posteriormente alla deposizione del piano siciliano insieme ad altre forme di tipo tropicale, quali *Strombus bubonius* (Lamck.), *Conus guinaicus* (Hwass), *Natica porcellana* (d'Orb.), *Tritonidaa viverrata* (Kiener), *Tritonium ficoides* (Reeve), ecc.

Una gran parte della Panchina di Livorno appartiene infatti ad un livello del Postpliocene che il De Stefani ed il Gignoux indicano come superiore a quello con specie glaciali (Siciliano) e che sembra doversi identificare col livello a *Strombus* dell'Algeria e di Cipro.

(E. Tissi).

Stella Starabba F. — *Sull'esistenza di bocche eruttive a Sud-Est di Mompilieri formatesi durante l'eruzione dell'Etna del 1669.* (Opus. di 7 pag. con 1 fig.).

Ricorda l'autore che nel 1669 il Mompilieri si squarciava verso Sud dando luogo ad una colata di non grande entità.

Riportate le descrizioni degli studiosi che si sono in precedenza occupati dell'argomento, egli fa notare come tali descrizioni poco rispondano al vero.

Infatti, basandosi su relazioni del tempo e su accurate indagini in posto, risulterebbe che durante l'eruzione del 1669 si formarono delle vere e proprie bocche eruttive a SE di Mompilieri. Dovette certamente verificarsi uno sgorgo di lava il giorno 12 marzo 1669 dalla base sud-orientale di Mompilieri con conseguente frana ai fianchi del monte, ma non è logico spiegare tale sgorgo coll'ammettere l'intromissione delle lave, provenienti dalle bocche dei Monti Rossi, in ipotetiche cavità preesistenti nell'interno del cono o formatesi per fenditure.

È invece evidente essersi continuata la frattura lungo le falde orientali e sud-orientali di Mompilieri, in seguito a che si ebbe lo sgorgo lavico ed il franamento sul lato Est del cono.

(E. Tissi).

Stella Starabba F. — *Sul rapporto esistente fra le precipitazioni atmosferiche annuali e l'attività dei vulcani Vesuvio ed Etna.* (R. Acc. Napoli, S. 3°, vol. XVII, fasc. 5 e 6, pag. 216-225). — Napoli.

Osserva l'autore che leggendo la storia dell'attività eruttiva dell'Etna e del Vesuvio emerge nitido il fatto che le date delle eruzioni cadono di preferenza in alcuni mesi piuttosto che in altri, ed illustra tale suo asserto con elenchi cronologici e coi diagrammi del regime pluviometrico, rilevando, per quanto concerne il Vesuvio, che la curva pluviometrica annuale coincide perfettamente con la curva che segue l'eruttività mensile di questo vulcano, di guisa che ad un massimo o ad un minimo di precipitazione media in un dato mese corrisponde un massimo od un minimo d'eruttività coll'intervallo costante di tre mesi.

Segue da ciò che la curva indicante la frequenza dei parossismi vulcanici, pur mantenendo l'identico andamento della curva pluviometrica, si trova di tre mesi in ritardo rispetto a quest'ultima; ritardo che l'autore trova logico e naturale dovendo l'acqua delle precipitazioni atmosferiche arrivare lentamente e gradualmente sino al magma, fenomeno che trova perfetto riscontro con quello delle magre e delle piene delle sorgive idriche che seguono le stagioni piovose e secche con intervalli costanti e talvolta lunghi.

Le cose andrebbero alquanto diversamente per l'Etna, dove un massimo di pioggia coinciderebbe con un massimo di attività vulcanica. Ma l'apparente diversità di comportamento rispetto al Vesuvio viene dall'autore spiegato col fatto della neve, la quale viene bensì a cadere nel periodo di massima precipitazione atmosferica, cioè nell'autunno e nell'inverno, ma la neve, fondendosi soltanto al principio dell'estate, fa sì che l'infiltrazione acquea attraverso le pendici del vulcano resta notevolmente ritardata, onde la curva

dell'eruttività nei mesi estivi subisce un dolce e graduale abbassamento, mentre il regime pluviometrico della Sicilia è caratterizzato dalla brusca diminuzione della precipitazione alla fine della primavera e durante tutta l'estate.

L'autore crede pertanto sufficientemente provato che le eruzioni dell'Etna e del Vesuvio si manifestano susseguentemente ai periodi di maggiori infiltrazioni acquee nei loro fianchi, deducendone con ciò la conseguenza che le pioggie sono da considerarsi come l'agente più comune atto a rompere l'equilibrio tra le forze esplosive del magma e le resistenze esterne, rendendo quindi possibile l'eruzione propriamente detta, in coincidenza forse ad altre cause influenti sui fenomeni eruttivi, come la pressione atmosferica, l'attrazione lunisolare, ecc., ed in coincidenza fors'anco a fenomeni fisici analoghi a quelli che determinano i parossismi geyseriani.

(E. Tissi).

Stella Starabba F. — *Über das Vorkommen des Tridymit in einigen Gesteinseinschlüssen der Laven des Ätnas.* (Centr. f. Min. Geol. Pal., n. 20, S. 627-629). — Stuttgart.

Nella lava dell'Etna l'autore trovò un'inclusione che in origine doveva probabilmente essere un frammento di quarzite, ma che per effetto dell'alta temperatura della lava si trasformò in un cristallo spugnoso di tridimite, nel cui interno si distinguevano tuttavia ancora delle parti quarzose.

(E. Tissi).

Stutzer O. — *Über genetisch wichtige Aufschlüsse in den Schwefelgruben Siziliens.* (Zeitschr. d. Deut. Geol. Gesell., n. 1, 1911, pag. 8-12).

In questa nota l'autore espone il risultato delle proprie osservazioni e dei propri studi sui giacimenti solfiferi della Sicilia, e particolarmente su quello che forma oggetto di coltivazione nella miniera Gessolungo-Trigona, ricordando le ipotesi fin qui presentate sull'epigenesi delle formazioni solfifere, tanto d'origine vulcanica che sedimentaria, ed esprimendo al riguardo le sue personali considerazioni.

(E. Tissi).

Tacconi E. — *La massa calcare ed i calcefiri di Candoglia in Valle del Toce.* (Atti Soc. Ital. di Sc. Nat. e del Museo Civ. di Stor. Nat. in Milano, vol. L, fasc. 1°, pag. 55-88, e fasc. 2° e 3°, pag. 89-94). — Pavia.

Dallo studio della composizione mineralogica del banco calcareo di Candoglia-Ornavasso l'autore ha potuto dedurre che i minerali più caratteri-

stici di questa massa, in ordine di frequenza e — ben inteso — escludendo la calcite, sono i pirosseni, gli anfiboli, la flogopite, la pirite, la pirrotina, la magnetite, la celsiana, i termini della famiglia dell'epidoto.

Ciò che soprattutto distingue il pirosseno di Candoglia-Ornavasso da tutte le masse analoghe finora studiate, è la grande diffusione del bario, specialmente in causa della grande abbondanza della celsiana.

L'autore attribuisce la profonda trasformazione subìta dalla massa calcarea in esame al metamorfismo regionale, cui andarono soggette tutte le roccie di quella regione.

La grande abbondanza di solfuri, specialmente della pirrotina, la presenza dei pirosseni e degli anfiboli, del fluore della mejonite, del titanio, è — sempre secondo l'autore — dovuta al metamorfismo di contatto associato ad azioni pneumatolitiche, ossia all'azione di roccie eruttive sopra le masse calcaree.

(E. Tissi).

Tacconi E. — *Sulla composizione mineralogica della sabbia di un pozzo trivellato al Lido di Venezia.* (Atti R. Ist. Ven. di Sc., Lett. ed Arti, LXX, parte 2ª, pag. 655-665). — Venezia.

La sabbia estratta dal pozzo trivellato ha colore cenerognolo e grana piuttosto minuta. La parte più grossolana è principalmente costituita da granuli di calcite e di quarzo, e subordinatamente da mica nera e bianca, da piriti, da clorite e da granuli silicei a tinta bruna.

Nella parte minuta furono rinvenuti: quarzo, calcite e dolomite in quantità piuttosto notevole; scarsi invece: feldispati, pirosseni, anfiboli, granato, epidoto, tormalina, staurolite, muscovite, biotite, clorite. Il limo, separato per levigazione, è essenzialmente costituito da carbonati.

La nota riporta l'elenco completo dei materiali estratti a varie profondità dal pozzo in parola, la cui terebrazione fu eseguita dalla Ditta Stierlin di Milano. La formazione alluvionale del Lido fu probabilmente deposta dal fiume Brenta, come lo dimostra l'analogia di composizione della sabbia di questo fiume con quella di cui forma oggetto la memoria.

(E. Tissi).

Tacconi E. — *Note mineralogiche.* (Mem. R. Acc. Lincei, S. 5ª, vol. VIII, pag. 736-747, con 11 fig.). — Roma.

Nella memoria sono particolarmente descritte la magnetite di Val Malenco, la cerussite di Val Fontana, la pirite di Monzoni, l'epidoto di Val Torreggio e la calcite di Val Lanterna. (E. Tissi).

TARAMELLI T. — *Di alcune questioni geologiche riguardanti il lago di Garda.* (Riv. fis., mat., sc. nat., anno 12, n. 141, pag. 280). — Pisa-Pavia.

Recenti osservazioni lasciano supporre che la conca del Garda preesisteva all'ultima discesa del ghiacciaio Retico, mentre dapprima fu creduto che anteriormente all'accennata discesa la conca gardense non fosse stata ancora incisa.

La genesi di questo bellissimo lago presenta tuttavia diverse incognite, tra cui quella di stabilire se alla sua escavazione abbia prevalso l'azione erosiva dell'acqua o quella del ghiaccio.

L'autore crede che la soluzione degli accennati problemi sia ancora lontana, per quanto lo studio sul bacino del Garda, che il prof. Cozzaglio sta preparando, possa dare modo di chiarire almeno alcune delle incertezze che presentemente sussistono.

(E. TISSI).

TARAMELLI T. — *Di un giacimento di lignite in terreno cretaceo presso Olivetta, a Nord di Ventimiglia.* (Rend. R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett., S. II, vol. XLIV, fasc. V, pag. 248-254). — Milano.

Il giacimento che forma oggetto della presente nota è racchiuso in un lembo di terreno cretaceo, posto a circa 600 m. sul mare, presso il paese di Olivetta, nella Valle della Bevera, confluente della Roia.

Il terreno lignitifero è indipendente dal lembo eocenico che sta sull'opposto versante della valle, ed è sicuramente compreso nelle roccie della Creta superiore, costituite da calcari marnosi in strati sottili, alternati con arenarie e con calcari a grana fina, pure in esili strati.

Gli scavi eseguitivi hanno dimostrato l'esistenza di due banchi di lignite, distanti circa 400 m. l'uno dall'altro ed aventi ciascuno lo spessore di un metro.

L'autore osserva che stante la ristrettezza del banco cretaceo, impigliato nella curvatura dei calcari infracretacei e giuresi, non è dato sperare in una grande estensione del deposito lignitifero di cui trattasi; ma per l'analogia dei caratteri fisici della lignite di Olivetta con quella del ricco giacimento di Fuveau, nella Provenza, egli ritiene possibile che in altri punti delle Alpi liguri, dove affiora il terreno cretaceo superiore, possano rinvenirsi analoghi giacimenti suscettibili di utile coltivazione.

(E. TISSI).

Taramelli T. — *Sull'origine dello Stretto di Messina.* (Riv. di Fis., Mat. e Sc. Nat., anno 12, n. 141, pag. 281). — Pisa-Pavia.

L'autore ritiene che lo stretto di Messina sia il risultato di una serie di vicende geologiche anteriori alla comparsa in Italia dell'uomo neolitico, e che pertanto lo stretto sia esistito, più ampio che al presente, durante tutto il Quaternario.

Questa immane squarciatura, determinata da cause tettoniche del periodo Messiniano, comunica a Nord con una profonda fossa marina, fiancheggiata a levante dalle dirupate sponde calabresi, ciò che induce a ritenere essersi ivi verificata la sommersione di un massiccio tra il capo Vaticano ed i Peloritani.

All'alba dell'epoca storica una sottile lingua di terra collegò probabilmente la Sicilia alla Calabria, ma l'azione corrosiva delle correnti di marea ebbe ben presto ragione di quella barriera di cui ora non resta che la base, la quale però per molti caratteri dimostra di non essere una sella sommersa nè una serie di scogli di roccia cristallina.

(E. Tissi).

Taramelli T. — *L'epoca glaciale in Italia.* (Opus. di 43 pag. con 1 tav.). — Roma.

In questa dotta memoria, letta nella IV riunione della Società italiana per il progresso delle Scienze in Napoli, l'autore svolge, con grande copia di argomentazioni scientifiche, i portentosi fatti che hanno attinenza col complesso ed importante fenomeno delle glaciazioni quaternarie, e cioè: il carattere fisico-chimico del clima glaciale; la unità o pluralità delle glaciazioni; il rapporto di queste colle formazioni prettamente alluvionali; la durata dell'epoca glaciale; la data in quest'epoca, o prima di essa, della comparsa dell'uomo, e — soprattutto — il grande problema delle cause che determinarono nell'epoca quaternaria, cioè dopo la deposizione degli ultimi strati marini del Pliocene, l'abbassamento di oltre un migliaio di metri del livello delle nevi perpetue su tutto il nostro pianeta.

Dopo aver citato i nomi degli studiosi italiani e stranieri che nell'ultimo cinquantennio si sono occupati dell'importante argomento, tra cui vanno particolarmente ricordati il Gastaldi, l'Omboni, lo Stoppani e successivamente il De Stefani, il Sacco, il De Lorenzo, lo Stella, il Prever, il Tellini, il Marinelli, il Nievo, il De Marchi tra i nostri, ed il Favre, l'Heim, il Desor, il Du Pasquier, il Penck, il Brückner tra gli stranieri, l'autore tratteggia anzitutto il paesaggio pliocenico, cioè descrive la distribuzione topo-

grafica ed altimetrica, nella nostra penisola e nelle isole maggiori, dei depositi recenti e litoranei del Pliocene, ossia dell'ultima epoca terziaria nella quale il clima era indubbiamente più temperato che al presente.

Ma col tiepido clima erano in quell'epoca straordinariamente abbondanti le pioggie e ragguardevolissima la portata dei fiumi, così che la loro imponente azione erosiva incideva le ampie valli e scavava bacini lacustri nei terreni maggiormente erodibili.

L'autore passa poi a descrivere i fenomeni che caratterizzano l'epoca posterziaria anteriore alla civiltà neolitica, ed ammette che il sollevamento postpliocenico, avvenuto all'inizio del Quaternario, abbia determinato i tratti fondamentali dell'attuale orografia del nostro paese.

Nell'escavazione delle valli, che i terrazzi orografici lungo i versanti dimostrano essere avvenuta a periodi, l'autore non crede sia stato necessario l'intervento dell'erosione glaciale, la cui azione, per quanto prolungata e ripetutasi in più glaciazioni, si è limitata ad impartire ai profili orografici quel modellamento che tutti conoscono ed a proteggere le valli ed i bacini lacustri dall'interrimento.

La causa senza confronto prevalente della formazione delle valli e dei bacini lacustri deve quindi, secondo l'autore, attribuirsi all'erosione fluviale, dovendosi ritenere quale particolare carattere dell'epoca glaciale quell'abbondanza di precipitazioni atmosferiche che ha poi indirettamente causato le periodiche invasioni dei ghiacciai nelle Alpi e negli Appennini.

L'epoca quaternaria pertanto si presenta, anche per l'Italia, caratterizzata dalle periodiche intensificazioni dei fenomeni di erosione e di deiezione originati dalle correnti acquee, mentre le periodiche espansioni dei ghiacciai rappresentano una particolarità certamente importantissima ma relativamente fugace e di minor valore nella generazione delle valli e dei bacini lacustri, sebbene di grande efficacia nella plasmatura del paesaggio.

L'autore ricorda quindi che le ampie valli alpine mostrano generalmente un triplice ordine di terrazzi, il quale sta perciò a rappresentare almeno tre degli indicati periodi di abbondanti precipitazioni atmosferiche e conseguente intensificazione della forza erosiva esercitata dalle acque.

Il fenomeno glaciale, come effetto delle abbondanti nevicate che accompagnano i massimi di precipitazione atmosferica, dovette effettuarsi in ritardo di qualche secolo, ma poichè la velocità di discesa di quelle antiche masse glaciali deve essere stata sensibilmente maggiore di quella degli attuali ghiacciai alpini, il sopraggiungere, in ciascun periodo, dell'azione glaciale deve essere stato relativamente sollecito, e ciascun sistema di ricoprimento diluviale fu coronato, per un certo tratto, da depositi morenici.

Per quanto localizzato e relativamente fugace il fenomeno glaciale assunse nelle Alpi, negli Appennini e nella Corsica proporzioni così imponenti da costituire uno dei fatti più sorprendenti che la geologia abbia potuto constatare.

Enormi masse di ghiaccio, potenti talora oltre un migliaio di metri, scendevano, nutrite da numerosissimi confluenti, fino a che l'ablazione non vinceva l'avanzamento della immane massa ghiacciata. Lunghi taluni solo pochi chilometri, raggiungevano invece alcuni altri la lunghezza di circa 250 chilometri, come quelli dell'Adda e del Garda. Anche nell'Appennino e nella Corsica quelle ingenti masse di ghiaccio raggiunsero a luoghi parecchi chilometri di lunghezza.

L'autore enumera alcuni tra i più grandi ghiacciai quaternari delle valli alpine, e passa quindi a parlare delle formazioni interglaciali riferentisi ai tre periodi interglaciali distinti dal Penck, o del *livello delle nevi perpetue*, raccogliendo in apposito prospetto le cifre corrispondenti alla lunghezza, all'altitudine della fronte dei principali ghiacciai alpini quaternari del versante meridionale, ed al livello delle nevi perpetue nelle valli stesse durante l'ultimo periodo glaciale.

L'autore parla poi della glaciazione nell'Appennino settentrionale, centrale e meridionale, rilevando tuttavia come per la Calabria e la Sicilia non abbia potuto raccogliere dati sicuri che attestino l'esistenza in quelle montagne di ghiacciai quaternari, la cui mancanza potrebbe attribuirsi al fatto che quei monti hanno raggiunto le attuali altitudini in dipendenza di un sollevamento continuatosi anche in epoca postglaciale.

Mancano del pari notizie sicure sul glaciale della Sardegna, mentre se ne posseggono copiosamente per l'isola di Corsica.

L'autore tratta quindi dei sollevamenti postpliocenici, dei più notevoli mutamenti nei corsi d'acqua verificatisi nel passaggio dal diluviale recente al postglaciale, della erosione dei terrazzi, delle più o meno vaste formazioni recenti che si accumularono nelle depressioni della penisola e presso la spiaggia durante e dopo l'ultimo sollevamento del suolo, dei conseguenti mutamenti avvenuti nella configurazione dei litorali, dei bradisismi, delle recenti oscillazioni di spiaggie, dell'imponente fenomeno vulcanico dell'epoca quaternaria, la cui attività fu così intensa da autorizzare a ritenere quasi trascurabile l'irruenza dei vulcani rimasti attivi in epoca storica, dell'influenza che quella straordinaria attività eruttiva può avere esercitato sul clima, sulle precipitazioni atmosferiche e sugli altri importanti fenomeni che caratterizzano l'epoca quaternaria.

L'autore passa quindi a trattare del ritiro dei ghiacciai, avvenuto per

gradi, con almeno tre stadî di fermata, che furono anzi tentativi di avanzamento e che vennero denominati stadi di *Buhl,* di *Gschnitz* e di *Dann*, e che sono contraddistinti, ciascuno, da un innalzamento di circa 300 metri dal livello delle nevi perpetue.

Accenna poi alla flora delle torbiere postglaciali dell'alta Italia, al periodo delle palafitte, alla fauna delle terremare, all'età paleolitica certamente affermatasi in Italia, alle caratteristiche dei manufatti *chelleani* e *mounsteriani*, alla storia dell'uomo neolitico, rilevando, per ultimo, che nel corso dei primi secoli dell'epoca postglaciale avvenivano tre ordini di fatti assai importanti, cioè:

1° La frequenza di grandiosi scoscendimenti, prodotti sia dal mancato appoggio delle scomparse masse glaciali, sia da scuotimenti sismici, che si vennero alternando in epoca storica.

Tali scoscendimenti hanno in parte svisato l'arrotondamento glaciale e dato luogo, talora, alla formazione di laghi.

2° La formazione delle amplissime conoidi postglaciali, che occupano, spesso alternandosi ai due lati, le più ampie vallate, costringendo i fiumi ai caratteristici serpeggiamenti e creando quelle paludi che in epoca storica si sono quasi del tutto bonificate.

3° La formazione dei delta lacustri, indubbiamente preistorica ed anteriore a quel leggero abbassamento di livello che è comune a tutti i nostri grandi laghi prealpini.

Tutti e tre gli accennati ordini di fenomeni, e specialmente la formazione delle conoidi vallive e lacuali, furono agevolati e resi grandiosi non soltanto dalla frequenza dei nubifragi, che continuava ad essere, sebbene in minor grado, la caratteristica di quei primi tempi postglaciali, ma altresì dallo sfacelo delle immense masse di materiale morenico internato nelle valli laterali.

Il risultato di tutto questo lavorìo di acque scorrenti e di ghiacci, che seguì ad intervalli durante la lunga epoca quaternaria, tornò poi, in definitiva, a vantaggio delle popolazioni che vennero mano a mano a stabilirsi sul nostro suolo. Appunto a quell'alterna vicenda di irruenti piene e di glaciazioni dobbiamo la larga distesa di fertili pianure che separano i monti dalla marina; dobbiamo il sorriso dei colli che fanno cintura alle Prealpi, il profilo delle masse montuose, la fisonomia delle valli, la varia fertilità dei singoli tratti del monte e del piano.

Infine una quantità di altri particolari orografici trovano la loro spiegazione in un dato ciclo di fenomeni quaternari e negli speciali fenomeni di erosione e di deiezione verificatisi nell'epoca glaciale.

A questa medesima ira degli elementi, dispiegatasi all'aurora dell'epoca attuale, devesi ancora quell'altro ornamento dell'Italia nostra, che è la frequenza delle regioni vulcaniche.

(E. Tissi).

Taramelli T. — *Il nubifragio Valtellinese dell'agosto 1911 in relazione alle condizioni del suolo.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, vol. XLIV, 1911, pagine 975-985). — Milano.

La nota contiene la descrizione del memorabile, disastroso nubifragio scatenatosi sulla Valtellina nella notte dal 21 al 22 agosto 1911, ponendo anzitutto in rilievo le peculiari strutture di suolo che sotto l'imperversare di forti pioggie più facilmente si prestano a cagionare disastri, vale a dire le conoidi alluvionali ed i lembi di morena e di sfacelo morenico, appiccicati sui fianchi dei monti ed internati nelle valli secondarie, comprese anche quelle che presentemente non hanno più nè vedrette nè ghiacciai.

Dopo aver osservato che le morene state più profondamente intaccate e corrose dal nubifragio non appartengono all'ultima glaciazione detta *wurmiana*, bensì alle varie fasi di ritiro dei singoli confluenti del grande ghiacciaio abduano, l'autore enumera le località in cui si trovano le morene stadiali e descrive le caratteristiche del rovinoso nubifragio, mettendo in rilievo che l'intensità del medesimo sarebbe stata di gran lunga minore se con ripari e rimboschimenti si fosse diminuita la probabilità di distacco di materiale da quei lembi di depositi morenici e fluvioglaciali.

Enumera i vari mezzi atti a combattere l'irruenza delle acque selvagge, tra cui i sostegni e le briglie lungo i torrenti incisi in terreno morenico, e fa voti perchè sia nel più breve termine possibile portato a termine il rilevamento geologico della Valtellina, colle indicazioni dei terreni quaternari morenici ed alluvionali, di frana e di detrito alle falde.

(E. Tissi).

Taricco M. — *Ancora sui giacimenti ferriferi della " Nurra ".* (Rass. min., n. 4, pag. 54). — Torino.

In una lettera diretta alla Direzione della " Rassegna Mineraria " l'autore si duole che il contesto di una sua nota sui giacimenti ferriferi della Nurra, riportata in sunto nella suddetta pubblicazione, non sia stata dal resocontista in ogni sua parte fedelmente recensita, per cui l'autore stesso tiene ora precipuamente a stabilire i seguenti fatti:

1° che la cifra di un milione di tonnellate di minerale di ferro stata da lui valutata per il giacimento della Nurra, deve ritenersi riferibile alla

sola quantità in vista, indipendentemente da congetture sulla sua probabile continuazione in profondità;

2° che la denominazione di *Chamoisite* da lui usata per il minerale ferrifero della Nurra è stata adottata dopo l'eseguito confronto di analisi chimiche e microscopiche e che le analogie di questo minerale con quelli di Chamoson e di Turingia sono state ammesse anche dall'ing. Franchi, che pure ebbe ad occuparsi del giacimento della Nurra;

3° che della roccia a cristalli vistosi di siderite inglobanti indubbi resti di ooliti, non è stato fatto alcun cenno nella recensione anzidetta, mentre l'argomento non è certamente privo d'interesse così per la petrografia come per la dimostrazione del metamorfismo di contatto.

(E. Tissi).

Taricco M. — *Osservazioni geologico-minerarie sui dintorni di Gadoni e sul Gerrei (Cagliari)*. (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, fasc. I, II, pagine 113-150). — Roma.

Dal contesto della memoria si deduce che i calcari ad *Orthoceras* e crinoidi si mostrano nella Sardegna orientale e parzialmente anche in quella occidentale per lo più soprastanti od intercalati a scisti neri ardesiaci con *Monograptus*: solo in una località (Gennarella) sono sottostanti a questi ultimi.

La zona principale a calcari e scisti neri — che l'autore crede riferibili al Gotlandiano medio-inferiore — è assai estesa in direzione media NO-SE, con ripiegamenti ad Est nel Gerrei meridionale e nel Sarrabus; è altresì rappresentata da un piccolo lembo a Gennarella e probabilmente anche lungo il grande giacimento argentifero Est-Ovest del Serrabus forse fino alla Nurra; indubbiamente ricompare nel Fluminese.

Questa formazione si presta, per la sua natura fisico-chimica, ai fenomeni metasomatici di mineralizzazione originati dalle rocce eruttive e filoniane ad essa posteriori.

Infatti giacimenti metasomatici tipici si riscontrarono a Godoni alla miniera Fontana Raminosa II ed a Villasalto nelle miniere Su-Suergiu-Martalai; giacimenti di estrazione magmatica nella zona di contatto sono comuni in tutto il Gerrei ed in altre località; nella parte tra Orroli e Villasalto e fin presso S. Vito la mineralizzazione più frequente è la stibina.

L'intera zona ha grande importanza per la geologia di tutta l'isola, ed il suo studio potrebbe avere un notevole riflesso anche nel campo minerario ed economico.

(E. Tissi).

Termier P. — *Sur les mylonites de l'île d'Elbe.* (C. Rend. de l'Acad. des Sc., tome 152, n. 13, pag. 826-831). — Paris.

L'autore ricorda d'avere già in una sua precedente memoria segnalata l'esistenza, nella parte orientale dell'isola d'Elba, d'un piano geologico in cui abbondano le roccie schiacciate e laminate, roccie ch'egli denominò *miloniti* in analogia a quanto ha fatto Lapworth per designare le roccie della Scozia schiacciate per carreggiamento, il qual termine (*miloniti*) è poi divenuto d'uso comune nella nomenclatura geologica universale.

L'autore afferma quindi che le *miloniti* elbane si sono prodotte a spese del granito, del microgranito e del *gneiss*, circostanza questa ch'era sfuggita alle osservazioni dei suoi predecessori, e soggiunge che la scoperta del fenomeno d'uno schiacciamento molto diffuso e molto intenso ha costituito per lui il punto di partenza d'una nuova interpretazione della struttura dell'isola d'Elba e della tettonica degli Appennini.

Rileva altresì che il disaccordo tra le sue concezioni e quelle dei signori Novarese e Aloisi non devono punto sorprendere, derivando tale disaccordo dalla natura stessa delle *miloniti*, trattandosi di roccie speciali ancora poco conosciute, presentanti caratteri assai diversi e quindi di dubbia e difficile definizione.

Egli sostiene non potersi mettere a confronto una roccia intatta con una laminata anche per ciò che concerne la composizione chimica, ed in special modo per la proporzione tra soda e potassa, giacchè il laminaggio, facilitando la circolazione delle acque, induce una notevole diversità anche nella percentuale dei componenti, ciò che d'altronde è stato constatato anche nelle roccie porfiriche laminate delle Alpi svizzere.

Osserva altresì l'autore che la roccia della Valdana varia da un punto all'altro, e che ciò spiega la differenza nelle descrizioni fattene dal Novarese e dall'Aloisi, e conclude col riconfermare le conclusioni precedentemente da lui esposte, che cioè le roccie bianche della Valdana sono il prodotto della laminazione e della trasformazione chimica dei micrograniti eocenici.

(E. Tissi).

Termier P. et Boussac J. — *Sur l'existence, dans l'Apennin ligure au nord-ouest de Gênes, d'un passage latéral de la série cristallophyllienne dite* des schistes lustrés *à la série sédimentaire ophiolitique de l'Apennin.* (Co. Rend. de l'Acad. des Sc., tome 152, n. 21, pag. 1361-1366). — Paris.

Gli studi degli autori portano a stabilire che tra i terreni appenninici e gli scisti lucenti (*schistes lustrés*) non vi è separazione netta, ma bensì

un passaggio graduale per una graduale invasione di cristallinità tra la serie appenninica e la serie degli scisti lucenti. La serie unica riposa sul Trias in perfetta concordanza e l'insieme è caratterizzato, tra Sestri Ponente e Voltaggio, da una brusca anticlinale diretta da Sud a Nord.

Tutto ciò costituisce, secondo gli autori, la dimostrazione irrefutabile della età *comprensiva* degli scisti lucenti, i quali costituiscono una serie comprensiva che abbraccia, con *facies* uniforme, tutti i terreni dal Trias superiore all'Eocene inclusivamente.

In alcune località, come a Serra, a Gallaneto ed a Isoverde, vi sono, alla base della serie semi-metamorfica, dei calcari cristallini neri, probabilmente riferibili al Trias superiore e che già appartengono al complesso degli scisti lucenti, essendo ormai incontestabilmente provato che la serie appenninica comprende dei terreni cretacei ed eocenici e che il complesso degli scisti lucenti ha fornito, nelle Alpi piemontesi, dei fossili giurassici.

Ciò, sempre secondo gli autori, starebbe altresì a dimostrare l'invasione del metamorfismo in una serie sedimentaria, dovendosi ritenere che gli ammassi ofiolitici negli scisti lucenti non sono già dovuti al metamorfismo ma sono anteriori al medesimo.

Ciò dimostrerebbe, infine, l'inesistenza d'una separazione tettonica nella regione di Sestri Ponente. La zona degli scisti lucenti fa ancora parte dell'Appennino, ed il limite tra l'Appennino e le Alpi è molto più ad ovest, certo non prima di Savona.

Ma questo Appennino metamorfico riposante sul Trias offre segni evidenti di spostamenti orizzontali. Vi si riscontrano rocce verdi laminate a contatto col Trias; breccie di frizione nel Trias sul bordo occidentale della cava nord di S. Martino; presenza nel Trias, nelle due cave di S. Martino, d'una intercalazione di psammite e di arenaria d'un tipo speciale, la quale — certamente non triassica — potrebbe essere cretacea od eocenica.

(E. Tissi).

Testa L. — *I giacimenti ferriferi dell'Ogliastra.* (Rass. Min., vol. XXXV, n. 12, pag. 189-190). — Torino.

Fra gli scisti ed i calcari dolomitici degli isolotti (detti localmente *toneri* e ritenuti giurassici dal Lamarmora) sparsi tra la baia di Orosei ed il golfo di Cagliari, si presenta una formazione stratificata orizzontale che in qualche punto assume uno spessore di circa 20 metri e consiste in una serie di strati di calcare, conglomerati e lignite ed alla base di scisti contenenti banchi di minerali di ferro, che sono ora in via di esplorazione.

Il deposito ferrifero è di origine sedimentaria; il minerale è una limo-

nite bruna, a luoghi pisolitica e concrezionata, con tenore in Fe oscillante fra 53 e 58 per cento.

È lecito sperare che le ricerche che si stanno effettuando in parecchi punti sotto al calcare provino l'estensione del deposito ed incoraggino l'esecuzione di lavori in più larga misura.

(E. Tissi).

Testa L. e Sartori F. — *Il calcare del Marganai* (Res. Ass. Min. Sarda, anno XVI, n. 8, pag. 7-9). Iglesias.

La nota concerne la stratigrafia del caratteristico monte calcareo esistente a nord-est di Iglesias. Il calcare, che sembra rotto a scaglioni, è formato da grossi banchi caduti alla grotta di Domusnovas, i quali formano come una coperta a cui gli autori assegnano uno spessore non superiore ai 100 metri, mentre in precedenza, specialmente per effetto della sua disposizione a scaglioni, era stata assegnata al calcare medesimo una potenza considerevole.

Sotto alla coperta calcarea, relativamente esigua, si trovano scisti e calcescisti; ciò induce gli autori ad affermare che il calcare della grotta di Domusnovas e di Marganai è una formazione ben staccata dalla dolomia. così che la denominazione di " calcare metallifero ", usata per tanti anni, non ha più ragione di essere, e propongono quindi pel calcare del Marganai, in cui si trovano tante fratture e cavità naturali, il nome di " calcare delle grotte ".

Non è stato ancora possibile di determinare con sicurezza il contatto fra calcare, scisto e dolomia in causa della presenza di una roccia clastica a cemento dolomitico, proveniente dallo sfacelo del calcare e della dolomia, breccia che fu per molto tempo scambiata per calcare e dolomia in posto ed erroneamente ascritta al calcare metallifero.

Deducono pertanto gli autori che nella carta geologica dell'Iglesiente, nella zona del calcare metallifero, devonsi distinguere due roccie diverse: l'una formante una striscia parallela al contatto colle arenarie, che va assegnata alle dolomie antiche striate ed a *Spongiae*, mentre l'altra comprende la breccia recente ed in massima parte il " calcare delle grotte " ritenuto silurico o postsilurico.

(E. Tissi).

Tommasi A. — *I fossili della lumachella triasica di Ghegna in Valsecca presso Roncobello. Parte prima:* Algae, Anthozoa, Brachiopoda, Lamellibranchiata. (Paleòntogr. ital., vol. XVII, 1911, pag. 1-36, con 3 tav.). — Pisa.

Il materiale di studio fu tratto dai blocchi fossiliferi sparsi nella pineta di Ghegna, che, a circa 1000 metri sul mare, ammanta le scoscese falde del M. Faingiolo e di Cima di Menna, sulla sinistra della Valsecca, quasi di fronte a Roncobello e Paresi, ad oriente di Lenna in Val Brembana.

Dagli anzidetti blocchi, messi per la prima volta in evidenza dal sac. prof. Enrico Caffi, l'autore ha potuto trarre circa 120 forme. Vi figurano: gli *Antozoi,* i *Brachiopodi,* i *Lamellibranchi*, gli *Scafopodi*, i *Gasteropodi*, i *Cefalopodi*, nonchè un rappresentante del regno vegetale, cioè la *Gyroporella porosa.*

La fauna di Ghegna può considerarsi risultante da una mescolanza di forme della fauna della Marmolata e di quella di Esino, con alcune preludenti alla fauna di S. Cassiano.

È d'età certamente ladinica ed assai vicina, e fors'anco coeva, con la fauna della Marmolata.

(E. Tissi).

Tommasi A., Mariani E., De Alessandri G. — *Il gruppo delle Grigne.* (Soc. geol. it., XXX Congr. geol. naz. in Lècco nel settembre 1911. Opus. di 29 pag.). — Milano.

In questa guida, compilata dagli autori in occasione del XXX Congresso geologico tenutosi in Lecco nel settembre 1911, oltre ad un'accurata descrizione dell'ubicazione, dei caratteri orografico-morfologici e del sistema idrografico della regione, sono con ampiezza di particolari riassunti tutti gli elementi d'ordine geologico, stratigrafico e paleontologico stati finora pubblicati su quell'importante gruppo montuoso.

(E. Tissi).

Toso P. e Crema C. — *Sulle condizioni della cava di pietrisco posseduta dalla provincia di Alessandria in territorio di Alfiano Natta.* (Opus. di 18 pag. con 2 fig.). — Alessandria.

È la relazione compendiante lo studio eseguito dagli autori, per conto della Deputazione provinciale di Alessandria, sulle condizioni della cava di pietrame situata presso Alfiano Natta, onde stabilire se vi sia o no conve-

nienza d'impiegarvi rilevanti somme per impianti atti a conseguire una economica produzione del pietrisco occorrente alla Provincia.

(E. Tissi).

Trener G. B. — *Età e giacitura del massiccio granitico del Corno Alto (Adamello)*. (Tridentum, Riv. mensile di studi scient, anno XIII, fasc. 1°, pag. 48-54, con 3 fig.). — Trento.

Rileva anzitutto l'autore che il massiccio tonalitico dell'Adamello è fiancheggiato ad Est, lungo tutta la valle Rendena, da una larga e bassa terrazza, profondamente intagliata dalle valli di Breguzzo, S. Valentino, Borzago e Genova.

Il Corno Alto si confonde così bene con questa terrazza, da non sembrare, orograficamente, neppure un gruppo a sè; mentre dal punto di vista geologico esso presenta una individualità spiccata, che in parte si riflette anche nella sola morfologia.

L'orlo del grande massiccio tonalitico dell'Adamello è formato, nella sua parte meridionale, dal Permiano e dal Trias, mentre che a settentrione è quasi esclusivamente contornato da scisti cristallini.

Nelle Giudicarie la zona degli scisti comincia in Val di Breguzzo, dove forma la base del Permiano, e si protende verso Campiglio, ed è longitudinalmente tagliata dalla grande frattura delle Giudicarie.

Fra Val di Borzago e Val di Genova l'uniformità della zona scistosa viene bruscamente interrotta dal massiccio granitico più centrale, che è appunto il Corno Alto (m. 2270).

In separati paragrafi l'autore descrive poi *la zona cristallina*, *la forma della massa eruttiva*, *la petrografia*, e parla delle *differenziazioni magmatiche*, *della natura eruttiva, della zona di contatto, dei rapporti di giacitura*, *dell'età di quelle formazioni*. Due figure illustrano la nota.

(E. Tissi).

Trentanove G. — *I fossili tortoniani di Quarata nei monti Livornesi*. (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, fasc. 1°-2°, pag. 49-84 con 2 tav.). — Roma.

Premesse alcune notizie sugli studiosi che si sono in precedenza occupati dei giacimenti fossiliferi e gessosi dei Monti Livornesi o particolarmente dei depositi di Quarata e di Gorgo, località queste che, oltre ad essere ricchissime in fossili, possono prendersi quasi come tipo della formazione geologica dei Monti Livornesi, l'autore accenna ai caratteri litologici e stra-

tigrafici dei terreni terziari costituenti la formazione stessa e descrive i fossili ivi raccolti.

A Quarata l'autore raccolse il *Pomatoceros triqueter* Linn., 22 specie di gasteropodi, il *Dentalium inaequale* Brann., 23 specie di lamellibranchi e l'*Astraea crenulata.*

(E. Tissi).

Ugolini R. — *Sopra un calcare da calce idraulica di Bolognana* (*Lucca*). (Atti Soc. tosc., Proc. verb., vol. XX, n. 1, pag. 8-13). — Pisa.

Per incarico della Ditta che assunse la costruzione del tronco ferroviario Bagni di Lucca-Castelnuovo Garfagnana (linea Lucca-Aulla), l'autore ha studiato ed analizzato un calcare esistente in prossimità di Bolognana, lungo la riva destra del Serchio, a circa 4 km. a S-E di Gallicano.

Esso fa parte di una formazione calcarea molto diffusa in tutto il Gruppo Apuano, ma che presenta la maggiore potenza ed il maggiore sviluppo nei monti d'Oltre Serchio, in quelli del Camaiorese, di Vergemoli, di Cardoso, ma sopratutto nelle montagne incassanti la valle inferiore del Serchio, fra Borgo a Mozzano ed il Ponte a Moriano.

La formazione in parola, che trovasi interposta fra rocce titoniane e senoniane, è considerata come appartenente al Neocomiano ed è costantemente stratificata in banchi di spessore assai limitato, che solo di rado raggiungono la potenza di un metro.

Il calcare di cui trattasi è molto compatto, a grana minuta, uniforme, a frattura scheggiosa e concoide, contenente straterelli e noduli di piromaca, ma affatto privo di fossili. Il colore, prevalentemente bianco, mostra talvolta una colorazione giallo-verdastra o grigio-palombina. È anche intersecato da venuzze spatiche di calcite e talora anche da dendriti manganesifere.

Dall'eseguita analisi chimica risulta: 1° che il calcare di Bolognana, stante il grado assai elevato d'idraulicità e le buone prove date nell'applicazione pratica, può annoverarsi fra i materiali idraulici di buona qualità; 2° che stante la predominanza della silice libera su quella combinata, l'idraulicità che questo calcare ha dimostrato di possedere è da ritenersi dovuta principalmente alla prima, ossia alla silice libera, confermando in tal modo ciò che Rivot e Chatoney avevano da tempo enunciato, essere, cioè, anche la silice. ugualmente che l'argilla, uno dei principali fattori d'idraulicità delle roccie calcaree.

(E. Tissi).

Ugolini R. — *Kinzigite di Monteleone Calabro.* (Atti Soc. tosc., Mem., vol. XXVII, pag. 55-62). — Pisa.

La roccia descritta in questa memoria e sulla cui denominazione non vi è ancora completo accordo, fu raccolta nelle vicinanze di Monteleone Calabro ed appartiene a quella serie scistoso-cristallina a granato che dalla detta città si distende verso nord-est, costituendo, senza interruzione, i monti racchiusi fra Curinga, Girifalco, Vallefiorita, Palermiti, Olivadi, Capistrano e Monterosso Calabro.

La formazione scistosa in parola venne dal Pilla denominata *onfacite*; il Vom Rath ed il Jerwis la chiamarono *gneiss granatifero*, mentre il Lovisato, basandosi sulle analogie mineralogiche della medesima con roccie consimili della valle Kinzig, nel Granducato di Baden, propose per essa il nome di *kinzigite,* nome stato proposto dal Fischer fin dal 1861 per le roccie badensi.

La roccia è di color grigio-bruno, con aspetto e struttura distintamente gneissica, a grana grossa, ed è costituita da un impasto quarzoso feldispatico i cui principali componenti sono il quarzo, il plagioclasio, la biotite, il granato ed un minerale fibroso biancastro i caratteri del quale pare si accordino esattamente con quelli della sillimanite.

In seguito ai risultati delle analisi eseguite, anche l'autore crede di poter adottare per la roccia calabrese il nome di *kinzigite*, osservando tuttavia che stante l'abbondante copia del quarzo nella medesima contenuto, potrebbe forse più propriamente chiamarsi *kinzigite gneissica.*

(E. Tissi).

Verri A. — *Origine e trasformazioni della campagna di Roma.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, fasc. 1°-2°, pag. 263-311). — Roma.

È la descrizione dei caratteri orogenetici della campagna romana, descrizione riassunta in una conferenza tenuta dall'autore il 12 aprile 1911 nella sede della Società degl'ingegneri ed architetti di Roma, in seguito ad invito del presidente della Società medesima.

La nota è corredata da 6 figure planimetriche e da 3 sezioni geologiche ed è susseguita da estesi commenti esplicativi sulla rappresentazione grafica delle figure e sezioni e sul contesto della nota medesima, con larga citazione degli studi e delle ipotesi emesse da altri autori che si sono in precedenza occupati o che continuano ancora ad occuparsi del problema geologico e della storia degli avvenimenti che modellarono questa classica terra.

(E. Tissi).

Vescoz P. L. — *L'amiante - Nature et emploi de ce minéral.* (Soc. Flore Valdôtaine, Bull. n. 7, pag. 103-105). — Aoste.

In questa nota, che tratta in generale dell'amianto (natura, giacimenti ed applicazioni), si dà pure qualche notizia sulle miniere della Valle d'Aosta.

(E. Tissi).

Vinassa de Regny P. — *Ricerche geoidrologiche in Eritrea.* (Giorn. Geol. pr., anno IX, fasc. III-IV, pag. 89-130). — Parma.

È la esposizione dei caratteri morfologici, litologici e tettonici della regione dall'autore visitata, e delle condizioni speciali delle singole località nei riguardi dell'idrologia attuale e futura.

Nel riassumere il contesto delle proprie osservazioni egli dichiara non credere sia ancora giunto il momento di proporre per l'Eritrea ingenti stanziamenti per la costruzione di grandiose opere idrauliche, mancando tuttora in Italia una opinione coloniale a ciò favorevole.

Crede però di poter senz'altro consigliare la costruzione di uno sbarramento a Tasalasil, sul Barca, trattandosi di una località provvidenzialmente adatta per tale opera, la cui spesa sarebbe relativamente tenue, mentre i vantaggi che ne deriverebbero sarebbero oltre ogni dire cospicui, potendosene ottenere la messa in valore di circa trentamila ettari di terreno ottimo e adattissimo alla cultura del cotone. L'autore consiglia la razionale escavazione di pozzi in località adatte tanto per usi domestici quanto per la pastorizia e per l'abbeveramento delle carovane, e parla dell'utile che potrebbe ridondare dall'introduzione di opportune macchine agrarie per lo sfruttamento della vastissima e fertile pianura che da Tolè arriva fino al Gasc.

Accenna, infine, alle modalità relative alle ricerche per la determinazione dei punti adatti allo scavo dei pozzi ed all'esecuzione di questi, dichiarandosi contrario ai tentativi di perforazioni profonde, potendosi *a priori* stabilire che in Eritrea non si troveranno le acque artesiane.

(E. Tissi).

Viola C., Ferrari M. — *Ueber Pleonastgesteine von S. Piero in Campo (Insel Elba).* (Neues Jahrb, für Min., Geol. und Pal. Jahrg. 1912, 1. Ba., Zweites H., pag. 77-88, mit 2 Taf. und 5 fig.). — Stuttgart.

Queste roccie sono radioattive, molto dure, compatte, pesanti. Nella massa di alcune di esse si notano delle tormaline; in tutte poi predomina

uno spinello verde (pleonasto) accompagnato da piccole quantità di clorite, mica e magnetite.

Gli autori espongono l'analisi dello spinello, di un campione privo di tormalina ed i caratteri cristalligrafici di quest'ultimo.

(E. Tissi).

Welter O. A. — *Über anstehenden Nephrit in den Alpen.* (Verandl. des Naturwissensch. Vereins in Karlsruhe, 23 Band, 1909-1910, pag. 87-91, mit 21 Tafeln und 15 Texfiguren). — Karlsruhe.

L'autore mette anzitutto in rilievo l'importanza del rinvenimento della nefrite (jadeite) in Liguria, fatto da Kalkowsky nel 1896, e delle constatazioni effettuate nel 1905 e 1908 di Steinmann, secondo le quali esiste una stretta relazione di genesi e di giacitura tra il gabbro, la serpentina e la nefrite, cosa che dall'autore e da altri studiosi potè essere constatata così nella Liguria come nelle Alpi freiburghesi, nella Bassa Engadina, nell'Harz ed in altre località in cui fu trovata la nefrite (jadeite).

Gli accennati ritrovamenti dimostrano che i ghiacciai diluviali hanno trasportato la nefrite alle falde settentrionali delle Alpi dove gli abitatori delle palafitte l'hanno utilizzata.

(E. Tissi).

Welter O. A. — *Ein Beitrag zur Geologie des Nephrits in den Alpen und im Frankenwalde.* (N. Jb. f. Min., Geol. Pal., Jahrg, 1911, II Bd, 2° Heft, S. 86-106, mit 2 Taf. und 3 Textfig.). — Stuttgart.

L'autore esordisce rilevando che dopo il ritrovamento della nefrite nella Liguria, verificatosi ad opera del signor Kalkowsky, può considerarsi ormai completamente abbandonata l'ipotesi dell'importazione in Europa di questo materiale, con cui furono confezionate armi ed oggetti ornamentali dagli antichi abitatori delle palafitte.

Già fin dal 1908 Steinmann aveva rimarcata la singolare e sistematica analogia di giacitura esistente fra il gabbro, la serpentina e la nefrite, fatto questo che contribuì notevolmente all'ulteriore scoperta di affioramenti di quest'ultimo materiale, come quelli constatati nel 1910 dall'autore nella Bassa Engadina ed in altri punti delle Alpi, i quali tanto etnograficamente quanto geologicamente sono di grande interesse.

Nelle vicinanze di Salux (Graubünden) egli rinvenne un blocco di nefrite delle dimensioni di cent. 50 $\times$ 30 $\times$ 20 in prossimità di affioramenti di gabbro assurgenti da una formazione scistosa (Bündnerschiefern). Tale

blocco, piuttosto tenero esternamente, presentava però nel suo interno una durezza = 6,5; il peso specifico fu trovato di 3,025.

In Val da Faller, presso Mühlen (Oberhalbstein), l'autore rinvenne la nefrite in tre località tra loro vicine, adiacentemente alla strada rotabile; un quarto ritrovamento fu da lui constatato nella pendice occidentale della Forschella, a circa 180 metri sopra il fondo della valle, alla quota di 2037 metri.

La nefrite si mostra quivi interclusa tra la serpentina e la spilite, emergenti da una massa di scisti grigi, verdi o rossi (Bündnerschiefern), probabilmente riferibili al piano retico. Il volume della lente nefritica presso Forschella è dall'autore stimato di circa 20 m^3.

L'adiacente roccia serpentinosa presenta una struttura reticolata e contiene frequenti inclusi di olivina ed augite e più raramente di diallaggio; la spilite, pure a struttura più o meno scistosa, mostra una colorazione grigio-verdognola e contiene feldisfato, epidoto, augite, clorite e traccie di calcite.

L'autore parla pure della roccia detta *Carcaro*, scoperta da Kalkowsky, che si trova in intima relazione orogenetica colla nefrite.

I caratteri tettonici dei ritrovamenti di nefrite ora descritti presentano grandi analogie con quelli della Liguria. In entrambe le regioni il gabbro, la serpentina, la nefrite con radiolarite si mostrano in una " serie comprensiva „ di età mesozoica e fors'anco terziaria in intima connessione cogli scisti variegati (Bündnerschiefern) nelle Alpi e col *Flysch* sugli Appennini.

Dopo aver esposte le proprie vedute nei riguardi genetici della nefrite, l'autore rileva le grandi analogie, anche per ciò che concerne la composizione mineralogica, fra gli utensili lavorati, rinvenuti nelle palafitte, e gli esemplari grezzi di nefrite raccolti nelle Alpi, mentre qualche diversità sarebbe risultata, nei riguardi della composizione mineralogica, tra gli esemplari delle Alpi e quelli della Liguria.

Riassumendo, l'autore dichiara che i ritrovamenti di nefrite da lui fatti in 4 diverse località, cioè nell'Harz, nella Bassa Engadina, nell'Oberhalbstein e nel Frankenwald, si mostrano sempre intimamente associati ai gabbri ed alle serpentine.

(E. Tissi).

Zambonini F. — *Baddeleyite e pirrite del Monte Somma.* (Rend. R. Acc. dei Lincei, S. V^a^, vol. XX, fasc. 3°, 2° sem., pag. 129-130). — Roma.

In un blocco di sanidinite furono dall'autore recentemente rinvenuti due minerali notevoli per la loro composizione e rarità, cioè la baddeleyite e la

pirrite, che non erano finora mai stati osservati nè al monte Somma, nè al Vesuvio, nè in altre località italiane.

Le baddeleyite vesuviana presenta sfaldatura secondo [001], [010] e [110]. Alcuni cristallini sono quasi incolori, altri invece di colore verde assai scuro, ma più comunemente hanno tinta verde chiara. Per i caratteri chimici e per le proprietà ottiche si accorda con la baddeleyite del Brasile. La pirrite si mostra in piccolissimi cristallini ottaedrici, tanto isolati che riuniti in gruppetti perfettamente isotropi, di colore bruno-rossiccio per riflessione, giallo-arancio scuro per trasparenza. Chimicamente e fisicamente concorda colla pirrite delle sanidiniti di San Miguel o del lago di Lamh.

L'autore si riserva di dare in seguito una più ampia descrizione di questi due minerali.

(E. Tissi).

Zuffardi P. — *Resti di alce rinvenuti nella pianura pavese.* (Rend. R. Istituto lomb. di Sc. e Lett., vol. XLIV, serie II, fasc. II-III, pag. 133-146, con 1 tav.). — Milano.

L'esemplare che forma oggetto della memoria è un corno completo di alce, stato recentemente raccolto nel greto del Lambro da alcuni cavatori di ghiaia, nella località detta C. Monte, non lungi da Torre d'Arese, circa 7 chilometri a Nord di Villanterio.

Il corno fu trovato alla profondità di circa un metro, in mezzo a sabbie e ghiaie che si mostrano qua e là cementate e contengono abbondanti feldispati, distinti elementi porfirici e quarzosi ed in genere elementi alpini e prealpini, tra i quali assai abbondante la selce piromaca, caratteristica del Lambro e variamente colorata.

L'autore ritiene che l'esemplare di cui trattasi, acquistato dal professore Taramelli pel Museo geologico della R. Università di Pavia, sia il corno sinistro di un *Alces palmatus* già adulto, e con ogni probabilità di circa 12-14 anni, probabilmente riferibile al periodo *Magdaleniano* e quindi decisamente postglaciale sebbene verosimilmente preistorico.

(E. Tissi).

Zuffardi P. — *Le frane nei dintorni di Fornovo-Taro.* (Atti soc. it. sc. nat., vol. L, fasc. 2° e 3°, pag. 99-127). — Pavia.

Dopo aver ricordato che tra i molteplici processi di degradazione della superficie del suolo sono di rilevante importanza le frane, le quali appunto possono definirsi *una forma catastrofica* in cui gli agenti denudatori espli-

cano la loro azione in modo violento, l'autore rileva che, disgraziatamente, tali movimenti sono assai diffusi in Italia, concorrendovi i due fattori principali del fenomeno, cioè la costituzione geologica ed il clima, specialmente nell'Appennino settentrionale, dove i calcari marnosi, le marne e gli scisti argillosi, le arenarie friabili e sopratutto le argille scagliose sono elementi assai favorevoli allo sviluppo del funesto fenomeno delle frane.

Dopo un accenno alle classificazioni proposte da diversi autori per la definizione ed identificazione delle frane, l'autore enumera e descrive la *frana di Oriano*, quella *di Citerna* e quella di *Micone*, tutte nella valle del Taro e nelle argille scagliose. Ricorda e descrive gli scoscendimenti nelle masse serpentinose, che pure si verificano in quella plaga e, per ultimo, parla dei calanchi, ossia delle frane tutte proprie della formazione *piacenziana*.

Assodato che le acque sono sicuramente la causa prima ed efficiente di qualsivoglia frana, l'autore enumera i rimedi che, a suo avviso, possono essere adottati per combattere il flagello delle frane, tra cui principalissimo ed in ogni caso efficace ritiene il rivestimento boschivo, nonostante la contraria opinione di qualche studioso.

(E. Tissi).

INDICE


BRITISH MUSEUM
G D
NATURAL HISTORY

PUBBLICAZIONI RICEVUTE IN DONO

dalla Biblioteca del R. Ufficio geologico

CHECCHIA RISPOLI G. — **Sopra alcuni Echinidi oligocenici della Cirenaica.** Estr. " Giornale di Sc. nat. ed econ. „ (1 opusc. in-4°, con tav.). — Palermo, 1913.

IDEM. — **Osservazioni geologiche sull'Appennino della Capitanata.** Parte II, estr. " Giornale di Sc. nat. ed econ. „ (1 op. in-4°). — Palermo, 1913.

COLAMONICO C. — **Le acque sotterranee in Puglia.** Estr. " Boll. Soc. geogr. it. „ (1 op. in-8°). — Roma, 1913.

IDEM. — **Le stazioni pluviometriche in Puglia** (1 op. in-8°). — Bari, 1911.

D'ACHIARDI G. — **Il minerale ferrostannifero di Campiglia Marittima.** Estratto " Rass. Min. „ (foglio in-8°). — Torino, 1912.

IDEM. — **Rosarit.** Estr. " Handbuch der Min. „ (foglio in-8°). — Dresda, 1911.

DE STEFANI C. — **La zona serpentinosa della Liguria occidentale.** Estratto " Rend. R. Acc. Lincei „ (op. in-4°). — Roma, 1913.

DE TONI A. — **Sulla fauna triasica di Valpedena (Cadore).** Estr. " Atti Accademia Scient. veneto-trentino-istriana „ (1 op. in-8°). — Padova, 1913.

FRANCHI S., TUCCI F., DE CILLIS E., TROTTER A. — **Ricerche e studi agrologici sulla Libia** (1 vol. in-4°, con tav.). — Bergamo, 1912.

GALLI S. O. — **Il passato e il presente delle Paludi Pontine.** Estr. " Atti Pont. Acc. Lincei „ (1 op. in-8°). — Roma, 1913.

GRILL E. — **Osservazioni cristallografiche su la calcite dell'isola d'Elba.** Estr. " Pubbl. R. Ist. studi sup. „ (1 op. in-4°, con tav.). — Firenze, 1912.

LOVISATO D. — **Le specie minerali finora trovate nelle granuliti di Cala Francese all'isola della Maddalena.** Estr. " Mem. R. Acc. Lincei „ (1 op. in-4°). — Roma, 1913.

LUGEON M. — **Les sources thermales de Loèche-les-Bains.** Estr. " Mat. pour la Cart géol. de la Suisse „ (1 op. in-4, con tav.). — Berna, 1912.

MILLOSEVICH F. — **Sulla cosidetta idrodolomite di Marino (Vulcano Laziale).** Estr. " Rend. R. Acc. Lincei „ (1 op. in-8). — Roma, 1913.

NICOTRA L. — **Un insigne naturalista messinese dimenticato.** Estr. " Archivio storico messinese „ (1 op. in-8°). — Messina 1911.

PRINCIPI P. — **Osservazioni sui terreni agrari della Somalia italiana meridionale.** Estr. " Giornale di Geol. prat. „ (op. in-8°). — Parma e Torino, 1913.

IDEM. — **Alcune osservazioni sulle dicotiledoni fossili del giacimento oligocenico di Santa Giustina (Liguria).** Estr. " Atti Soc. ital. per il progresso delle Sc. „ (1 op. in-8°). — Roma, 1913.

REMIDDI R. — **Memorie storiche e tecniche sulla bonifica delle Paludi Pontine** (1 vol. in-4°, con tav. e carte). — Roma, 1911.

SACCO F. — **L'avvenire della geotermica applicata.** Estr. " Natura „ (1 op. in-8°). — Pavia, 1912.

IDEM. — **L'esogenia quaternaria nel gruppo dell'Argentera (Alpi marittime).** Estr " Giorn. Geol. pr. „ (1 op. con carta). — Parma, 1911.

IDEM. — **Fenomeni filoniani e pseudofiloniani nel gruppo dell'Argentera.** Estr. " Atti Soc. it. Sc. nat. „. — Pavia, 1911.

(*Segue*)

Sacco F. — **Quintino Sella: cenni biografici nel cinquantenario della fondazione della R. Scuola di applicazione per gl' ingegneri in Torino.** Estr. " Il Valentino „ (1 op. in-8°). — Torino, 1911.

Idem — **La courbe hyptographique de l'écorce terrestre** (1 op. in-8). — Torino, 1912.

Steinmann G. — **Über Haliserites.** Estr. " Ber. Versam. des Niederrheinischen gest. Vereins. (1 op. in-8°). — Bonn, 1911.

Stuart Menteath P. W. — **Sur les gisements métallifères des Pyrénées occidentales,** 10me partie (1 op. in-8°, con tav.). — Biarritz, 1913.

Taramelli T. — **Il nubifragio del 21 e 22 agosto 1911 in Valtellina in relazione alle condizioni del suolo.** Estr. " Boll. Soc. geol. „ (1 op. in-8°). — Roma, 1911.

Idem. — **A proposito del giacimento carbonifero di Manno presso Lugano.** Estr. " Rend. R. Ist. lomb. „ (1 op. in-8°). — Milano, 1912.

Idem. — **La foresta e le sorgenti.** Estr. " Giorn. geol. pr. „ (1 opusc. in-8°). — Parma, 1912.

Idem. — **Rapporti fra popolazione e natura del suolo nel Friuli e nell'Appennino pavese.** Estr. " Giorn. geol. pr. „ (1 op. in-8°, con tav.). — Parma, 1912.

Vinassa de Regny P. E. — **Note geologiche sulla Libia italiana.** Estr. " Atti Soc. it. per il progresso delle sc. „ (1 op. in-8°). — Roma 1913.

Recenti pubblicazioni del R. Ufficio geologico.

Carta geologica d'Italia alla scala 1 : 100.000:

Foglio n. 55 (Susa)	L. 4.50
„ „ 67 (Pinerolo)	„ 4.50
„ „ 97 (S. Marcello Pistoiese)	„ 5 —

Abbonamento annuo al " Bollettino „: per l'Italia, L. 8; per l'estero L. 10. - Prezzo del volume L. 10; del fascicolo L. 2.50.

Per l'acquisto delle pubblicazioni del " R. Ufficio geologico „ rivolgersi alla ditta F.lli Treves. Le carte sono anche in vendita presso l'Istituto geografico De Agostini.